МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СО СПО «САРАТОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ОТДЕЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**учебной дисциплины**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

**для специальностей:**

**- 240134 «Переработка нефти и газа»**

**- 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»**

**- 140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»**

**Саратов**

**2013**

Учебно-методический комплекс составлен на основе требований Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальностям:

- 240134 «Переработка нефти и газа»

- 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

- 140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

СОСТАВИТЕЛЬ: преподаватель первой квалификационной категории Ивановой Т.В.

ОБСУЖДЕНО: на заседании ЦМК специальных химико-технологических дисциплин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Протокол №\_\_\_

Председатель ЦМК О.А. Капранова

**СОДЕРЖАНИЕ**

 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ…………………………………………………4

2 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО ИЗУЧАЕМЫМ РАЗДЕЛАМ………… 6

[3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ](#_Toc178825884) И ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ …………………………………………………………48

[4 ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ…………………………………………………….](#_Toc178825885)50

[5 ТЕСТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ](#_Toc178825886) ……………………………….97

[6 ГЛОССАРИЙ](#_Toc178825887)…………………………………………………………106

[7 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ](#_Toc178825888)………………….110

**1** **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Учебно-методический комплекс учебной дисциплины «Экологические основы природопользования» предназначен для студентов дневной и очно-заочной (вечерней) форм обучения специальностей 240134 «Переработка нефти и газа»; 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»; 140448 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

Важнейшая цель изучения дисциплины – способствовать формированию единого взгляда на обеспечение основных закономерностей рационального взаимодействия общества и природы.

Дисциплина «Экологические основы природопользования» является принципиально новой интегрированной дисциплиной, которая связывает физические и биологические явления, образуя, тем самым, «мост» между естественными и общественными науками.

Специфика дисциплины определяет ее основные задачи:

- оптимизация взаимоотношений между человеком и отдельными видами и популяциями, экосистемами;

- детальное изучение количественными методами основ структуры и функционирования природных и созданных человеком систем.

Учебными задачи дисциплины являются:

- ознакомление с терминологией и понятиями;

- понимание роли антропогенного воздействия в конкретном регионе и на биосферу в целом;

- понимание перспектив использования новых достижений науки при организации современных технологий и направлений промышленности в контексте существующих экологических проблем;

- усвоение правил обеспечения устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;

- оценка экономического ущерба при загрязнении окружающей природной среды, определения затрат при стратегическом и оперативном планировании.

Воспитательные задачи:

- сформировать у будущего специалиста коммуникационные навыки,

- навыки межличностного общения, новаторское мышление,

- стремление к исследованию,

- добросовестность, энергичность,

- способности руководителя,

- понимание социальной ответственности,

- стремление к повышению квалификации.

Целью практических занятий по данной дисциплине является приобретение знаний и выработка практических навыков в области планирования, организации, управления и экономической оценки природоохранных мероприятий, приобретение необходимых навыков в изучении и обобщении литературных источников и практического материала по заданиям соответствующего варианта, развитие способности грамотно излагать теоретические вопросы с соответствующими выводами, рекомендациями и предложениями.

Для выполнения практических занятий необходимо изучить литературные источники (учебники, учебные пособия, специальную литературу), проработать статистический материал. Обобщив весь материал, можно приступить к выполнению практического задания.

Работа должна быть написана грамотно, страницы пронумерованы (в верхнем правом углу) и иметь поля для замечаний преподавателя. В конце работы должен быть приведен список использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Если при изучении дисциплины остаются неразрешенными некоторые вопросы, то рекомендуется обратиться за консультацией к преподавателю.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО ИЗУЧАЕМЫМ РАЗДЕЛАМ**

**Практическое занятие 1. Оценка степени загрязнения почв и водной среды в зонах влияния тепловых электростанций**

**Цель:** на базе сравнительного анализа оценить достоверность и объективность результатов контроля состояния почв и водной среды на примере зон влияния тепловых электростанций.

***Общие сведения:***

Электрическая энергия – важнейший, универсальный, самый эффективный технически и экономически вид энергии. Другое его преимущество – экологическая безопасность использования и передачи электроэнергии по линиям электропередач по сравнению с перевозкой топлив, перекачкой их по системам трубопроводов. Электричество способствует развитию природосберегающих технологий во всех отраслях производства. Однако выработка электроэнергии на многочисленных ТЭС, ГЭС, АЭС сопряжена со значительными отрицательными воздействиями на окружающую среду. Энергетические объекты вообще по степени влияния принадлежат к числу наиболее интенсивно воздействующих на биосферу промышленных объектов.

На современном этапе проблема взаимодействия энергетики и окружающей среды приобрела новые черты, распространяя влияние на огромные территории, большинство рек и озер, громадные объемы атмосферы и гидросферы Земли.

***Диаграмма 1. Производство электроэнергии в мире за 2012 г. по типам электростанций, %***

9,5

3,2

17,3

0,9

Как видно из диаграммы 1, большая доля электроэнергии (63,2%) в мире вырабатывается на ТЭС. Поэтому вредные выбросы этого типа электростанций в окружающую среду обеспечивают наибольшее количество антропогенных загрязнений в ней. Так, на их долю приходится примерно 25% всех вредных выбросов, поступающих в окружающую среду от промышленных предприятий.

Воздействия ТЭС на окружающую среду значительно отличаются по видам топлива (таблица 1).

***Таблица 1***

***Годовые выбросы ТЭС на органическом топливе мощностью 1000 МВт, тыс. т.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Выброс \ Топливо** | **Газ** | **Мазут** | **Уголь** |
| SO*x* | 0,012 | 52,66 | 139 |
| NO*x* | 12,08 | 21,70 | 20,88 |
| CO | Незначительно | 0,08 | 0,21 |
| Твердые частицы | 0,46 | 0,73 | 4,49 |
| Гидрокарбонаты | Незначительно | 0,67 | 0,52 |

Техногенная нагрузка индустриально развитых территорий требует постоянного контроля состояния компонентов геологической среды, основными из которых являются почвы и водоносные горизонты.

Оценочным параметром суммарного полиэлементного загрязнения является *суммарный показатель концентрации компонентов водной среды* (СПК), который рассчитывается как сумма показателей загрязнения вовлеченных в расчет компонентов.

Согласно рекомендациям нормативных документов суммарный показатель концентрации (СПК) для воды рассчитывался по формуле:

СПК=С1/ПДК1+С2/ПДК2+..+Сn/ПДКn,

где C1,2,..n - концентрация суммируемых элементов в пробе;

ПДК1,2…n - предельно–допустимая концентрация суммируемых элементов в пробе.

**Атмосфера**

Твердые частицы

NOX

Н2O

СO

СO2

SO2

Теплота

**Гидросфера**

**Литосфера**

**ТЭС**

Осадки

Осадки

Сливы

Теплота

Твердые частицы

(зола, шлаки)

Сливы

Вода

***Рис. 1. Влияние ТЭС на окружающую среду***

Для комплексной оценки качества почв применяют *показатель суммарного загрязнения* Zc (рассчитывается на основе *коэффициента концентрации химического вещества* Кс, который определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (Сi) в мг/кг почвы к региональному фоновому (Сf i )

Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражен формулой:

Zc= $\sum\_{}^{}(Кс\_{1}+Кс\_{2}+….+Кс\_{n}$), где

Кс 1,2….n - коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения.

**Задание 1:** рассчитать суммарный показатель концентрации компонентов водной среды (СПК), согласно Приложению 1 (номер варианта равен порядковому номеру по списку в журнале).

**Задание 2:** рассчитать показатель суммарного загрязнения (Zc) для комплексной оценки качества почв согласно Приложению 2 (номер варианта равен порядковому номеру по списку в журнале).

**Вывод:** если СПК ≤ 6 геофонов, то это соответствует умеренно-опасной степени загрязнения, если СПК > 6, то это соответствует сильно-опасной степени загрязнения.

Если Zc ≤ 24 геофонов, то это соответствует умеренно-опасной степени загрязнения, если Zc  >24 геофонов, то это соответствует сильно-опасной степени загрязнения.

Проанализируйте, превышение каких элементов в пробе вызывает загрязнение водной среды и почвы.

Приложение 1

Расчет суммарного показателя концентраций (СПК) компонентов водной среды

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **С/ПДК****№ варианта** | **Br** | **V** | **Cr(3)** | **Co** | **Ni** | **Hq** | **Pb** | **Bi** | **Se** | **Cd** | **NO3-** | **NH4+** | **Аl** | **SO42-** | **Cl** | **Mn** | **Fe** | **Cu** | **Zn** |
| **1** | 0,80 | 0,00 | 0,12 | 0,20 | 0,60 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,40 | 0,40 | 0,35 | 0,41 | 0,24 | 1,89 | 1,47 | 1,00 | 1,47 | 0,32 | 0,26 |
| **2** | 0,80 | 0,20 | 0,14 | 0,20 | 0,50 | 0,00 | 9,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,49 | 0,42 | 2,37 | 0,99 | 1,00 | 1,17 | 0,37 | 0,28 |
| **3** | 0,70 | 0,00 | 0,14 | 0,40 | 0,60 | 0,00 | 12,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 0,42 | 0,68 | 2,45 | 1,61 | 1,33 | 1,20 | 0,31 | 0,32 |
| **4** | 0,45 | 0,00 | 0,24 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,67 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,23 | 0,42 | 0,48 | 2,27 | 1,44 | 0,93 | 2,27 | 0,36 | 0,36 |
| **5** | 0,60 | 0,50 | 0,20 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,73 | 0,24 | 2,33 | 1,13 | 0,93 | 0,60 | 0,18 | 0,34 |
| **6** | 1,25 | 0,80 | 0,36 | 0,60 | 0,80 | 0,00 | 0,50 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 0,49 | 0,16 | 2,89 | 1,12 | 1,60 | 1,27 | 0,24 | 0,44 |
| **7** | 0,90 | 0,80 | 0,30 | 0,50 | 0,80 | 0,00 | 0,67 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,52 | 0,82 | 0,68 | 2,80 | 1,12 | 1,33 | 1,20 | 0,32 | 0,32 |
| **8** | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,76 | 0,36 | 2,10 | 1,14 | 0,53 | 1,00 | 0,00 | 0,30 |
| **9** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,40 | 0,39 | 2,68 | 0,33 | 1,00 | 0,43 | 0,30 |
| **10** | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,30 | 0,43 | 0,40 | 2,42 | 0,87 | 0,53 | 0,93 | 0,12 | 0,32 |
| **11** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 1,44 | 0,96 | 0,27 | 1,73 | 0,09 | 0,38 |
| **12** | 0,40 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,45 | 0,00 | 1,85 | 0,94 | 0,27 | 0,57 | 0,12 | 0,42 |
| **13** | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,61 | 0,44 | 0,27 | 0,57 | 0,08 | 0,12 |
| **14** | 0,40 | 0,40 | 0,08 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,40 | 0,30 | 0,40 | 0,00 | 0,46 | 0,47 | 0,40 | 2,13 | 1,37 | 0,00 | 0,67 | 0,24 | 0,38 |
| **15** | 0,60 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,50 | 1,60 | 0,00 | 0,45 | 0,24 | 2,01 | 1,30 | 0,33 | 0,80 | 0,20 | 0,36 |
| **16** | 0,90 | 0,80 | 0,24 | 0,60 | 0,50 | 1,20 | 1,40 | 0,80 | 0,40 | 0,00 | 0,25 | 0,81 | 0,72 | 2,89 | 1,23 | 1,07 | 1,23 | 0,28 | 0,42 |
| **17** | 1,20 | 0,80 | 0,36 | 0,60 | 0,80 | 1,40 | 1,53 | 0,80 | 0,60 | 1,60 | 0,47 | 1,09 | 0,48 | 2,58 | 1,35 | 1,33 | 1,07 | 0,42 | 0,42 |
| **18** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,18 | 0,00 | 0,47 | 0,08 | 0,17 |
| **19** | 0,90 | 0,50 | 0,12 | 0,20 | 0,40 | 0,00 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,45 | 0,40 | 2,29 | 1,06 | 1,13 | 1,20 | 0,34 | 0,39 |
| **20** | 1,00 | 0,80 | 0,24 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,53 | 0,70 | 0,00 | 2,00 | 0,51 | 1,07 | 0,76 | 3,72 | 1,59 | 1,33 | 2,13 | 0,36 | 0,42 |
| **21** | 0,90 | 0,80 | 0,30 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,30 | 0,43 | 0,00 | 1,85 | 0,94 | 1,33 | 1,07 | 0,42 | 0,42 |
| **22** | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,40 | 0,30 | 0,60 | 1,60 | 0,47 | 1,09 | 0,48 | 2,58 | 1,35 | 1,33 | 0,67 | 0,24 | 0,38 |
| **23** | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,80 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,30 | 0,45 | 0,00 | 1,85 | 0,94 | 0,27 | 1,73 | 0,09 | 0,38 |
| **24** | 0,40 | 0,40 | 0,08 | 0,60 | 0,50 | 1,20 | 1,40 | 0,70 | 0,00 | 2,00 | 0,51 | 0,43 | 0,40 | 2,42 | 1,12 | 1,33 | 0,60 | 0,18 | 0,34 |

Приложение 2

Расчет суммарного показателя загрязнения для комплексной оценки качества почв

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта**  |  Кс |
| **Pb** | **Cd** | **Se** | **Hg** | **Mo** | **Zn** | **Cu** | **Ni** | **Co** | **Fe** | **Mn** | **Cr** | **V** | **Bi** | **Ti** | **Ba** |
| **1** | 2,40 | 0,80 | 0,80 | 96,43 | 16,02 | 1,00 | 2,21 | 2,82 | 2,85 | 0,00010 | 0,33 | 0,24 | 0,12 | 1,61 | 0,02 | 1,33 |
| **2** | 1,20 | 4,00 | 1,20 | 32,14 | 2,28 | 0,88 | 1,77 | 2,66 | 2,87 | 0,00006 | 0,48 | 0,37 | 0,00 | 4,06 | 0,07 | 1,07 |
| **3** | 2,07 | 3,40 | 1,00 | 35,71 | 0,00 | 1,35 | 1,58 | 1,25 | 2,69 | 0,00011 | 0,40 | 0,01 | 0,22 | 0,00 | 0,01 | 0,38 |
| **4** | 1,71 | 0,00 | 0,00 | 71,43 | 0,00 | 1,20 | 0,08 | 2,08 | 2,38 | 0,00007 | 0,57 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 |
| **5** | 4,32 | 4,60 | 1,20 | 0,00 | 4,63 | 1,98 | 1,98 | 0,48 | 3,23 | 0,00008 | 0,27 | 0,12 | 0,00 | 17,67 | 0,04 | 1,06 |
| **6** | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,44 | 0,40 | 1,54 | 2,18 | 2,39 | 0,00009 | 0,49 | 0,23 | 0,44 | 0,00 | 0,05 | 0,85 |
| **7** | 1,15 | 0,00 | 0,00 | 114,29 | 1,30 | 0,31 | 1,51 | 0,00 | 3,22 | 0,00006 | 0,46 | 0,39 | 0,45 | 32,33 | 0,00 | 0,96 |
| **8** | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 110,71 | 0,00 | 0,87 | 0,00 | 0,74 | 1,16 | 0,00006 | 0,56 | 0,06 | 0,08 | 4,56 | 0,00 | 0,18 |
| **9** | 0,00 | 4,00 | 0,80 | 103,57 | 7,80 | 0,98 | 2,40 | 1,51 | 0,00 | 0,00006 | 0,49 | 0,20 | 0,20 | 12,78 | 0,04 | 0,00 |
| **10** | 0,62 | 6,00 | 0,80 | 121,43 | 0,00 | 0,64 | 2,18 | 0,00 | 2,93 | 0,00007 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 1,16 |
| **11** | 0,75 | 0,00 | 0,60 | 67,86 | 1,95 | 0,97 | 0,11 | 0,90 | 2,62 | 0,00006 | 0,25 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,93 |
| **12** | 1,01 | 0,00 | 0,60 | 10,71 | 6,99 | 1,46 | 2,50 | 0,99 | 2,16 | 0,00009 | 0,26 | 0,20 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,27 |
| **13** | 0,35 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,96 | 0,90 | 1,91 | 0,49 | 0,00004 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 1,18 |
| **14** | 1,75 | 3,60 | 0,00 | 67,86 | 1,38 | 0,91 | 0,00 | 1,28 | 0,00 | 0,00003 | 0,20 | 0,05 | 0,19 | 0,00 | 0,04 | 0,93 |
| **15** | 3,29 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 6,42 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 2,21 | 0,00003 | 0,28 | 0,11 | 0,10 | 0,00 | 0,01 | 0,67 |
| **16** | 2,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,62 | 2,30 | 2,39 | 2,90 | 0,00011 | 0,00 | 0,16 | 0,10 | 11,78 | 0,03 | 0,42 |
| **17** | 1,57 | 3,20 | 0,60 | 64,29 | 14,63 | 0,90 | 2,08 | 0,58 | 2,25 | 0,00009 | 0,30 | 0,19 | 0,09 | 12,94 | 0,07 | 1,22 |
| **18** | 3,29 | 3,80 | 0,60 | 110,71 | 1,30 | 1,21 | 1,66 | 1,54 | 2,87 | 0,00007 | 0,22 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | 0,02 | 1,17 |
| **19** | 2,28 | 0,00 | 0,70 | 33,45 | 5,43 | 3,24 | 2,51 | 0,97 | 1,16 | 0,00006 | 0,25 | 0,05 | 0,00 | 10,12 | 0,12 | 0,00 |
| **20** | 1,11 | 5,00 | 0,40 | 124,21 | 12,00 | 0,99 | 1,54 | 2,38 | 2,16 | 0,00004 | 0,23 | 0,15 | 0,11 | 33,12 | 0,01 | 0,43 |
| **21** | 0,00 | 3,44 | 0,40 | 67,86 | 1,38 | 0,91 | 0,00 | 0,90 | 2,62 | 0,00006 | 0,56 | 0,06 | 0,08 | 0,00 | 0,03 | 0,93 |
| **22** | 2,40 | 0,80 | 0,80 | 35,71 | 0,00 | 1,35 | 1,77 | 2,66 | 2,87 | 0,00006 | 0,48 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 1,18 |
| **23** | 0,75 | 0,00 | 0,60 | 67,86 | 1,38 | 0,91 | 1,54 | 2,18 | 2,39 | 0,00009 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 1,07 |
| **24** | 1,57 | 3,20 | 0,60 | 64,29 | 14,63 | 0,90 | 0,00 | 1,28 | 0,00 | 0,00003 | 0,46 | 0,39 | 0,45 | 32,33 | 0,01 | 0,38 |

**Список использованных источников**

1. Методические указания МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [**http://www.mhts.ru/BIBLIO/SNIPS/mu/2.1.7.730-99.htm**](http://www.mhts.ru/BIBLIO/SNIPS/mu/2.1.7.730-99.htm)
2. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания МУ 2.1.7.730–99 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [**http://www.stroyplan.ru/**](http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=6862)
3. Комплексные оценки качества поверхностных вод / Под ред. Никанорова А.М. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 139 с.
4. Федорец Н.Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. - Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 c.
5. Королев В.А. Мониторинг геологической среды: Учебник / Под ред. В.Т. Трофимова.— М.: Изд-во МГУ, 1995.–272 с.

**Практическое занятие 2. Спектральные методы контроля (мониторинга) природных сред**

**Цель:** научиться различатьметоды контроля за состоянием природных сред и определять длины волн и частоты источников возбуждения при рентгеновском излучении.

***1. Общие сведения***

Улучшение состояния окружающей среды – это одна из глобальных проблем, стоящих перед человечеством на современном этапе развития. Сведение к минимуму загрязнения окружающей среды необходимо осуществить в ближайшие годы, так как никто не может сейчас предугадать, в какой именно момент непрерывное накопление загрязнений приведет к необратимым последствиям. Ясно поэтому, сколь важная роль должна быть отведена контролю загрязнений всех сфер окружающей среды – воздуха, воды, почвы.

Сложность определения загрязнений в объектах окружающей среды обусловлена, прежде всего, тем, что благодаря неуклонному росту числа продуктов промышленного синтеза, росту объемов производства и применения химикатов в различных областях, развитию энергетики и транспорта в экологическую нишу человечества поступает каждый год нарастающая лавина новых соединений, и среди них немало опасных веществ, чьи токсикологические характеристики часто неизвестны. Трудность определения обусловлена еще и тем, что эти соединения образуют сложные смеси, часто находятся в сложной матрице и в очень малых количествах, так, что методы анализа должны обладать высокой чувствительностью, специфичностью и информативностью, что позволило бы идентифицировать и определять количественно большую гамму веществ различных классов на уровне концентраций 10-5 – 10-7 %, а иногда и более низких. Аналитическая процедура определения загрязнений в образцах различного агрегатного состояния обычно включает предварительную обработку образца, связанную с необходимостью концентрирования анализируемых веществ и упрощения состава пробы. Анализ выделенных проб, как правило, осуществляется контактными методами, среди которых ведущее место занимает спектральный анализ.

Спектральными (спектроскопическими) методами анализа называются методы, основанные на взаимодействии вещества с электромагнитным излучением. Различают методы атомной и молекулярной спектроскопии. Методы атомной спектроскопии основаны на явлениях поглощения (атомно-абсорбционный) и испускания (эмиссионная фотометрия пламени) света свободными атомами, а также их люминесценции (атомнофлуоресцентный, рентгенофлуорисцентный).



Рис.1. Спектральные методы анализа объектов окружающей среды

Методы оптической молекулярной спектроскопии в зависимости от характера взаимодействия излучения с исследуемым веществом и способу его измерения делят на: абсорбционную спектроскопию, нефелометрию, турбидиметрию, люминесцентный анализ.

 1.Абсорбционная спектроскопия, т.е. анализ по поглощению излучения включает:

 • спектрофотометрический анализ – основан на определении спектра поглощения или измерении светопоглощения при строго определенной длине волны λ, эта спектральная линия соответствует максимуму кривой поглощения данного вещества;

 • фотоколориметрический анализ – основан на измерении интенсивности окраски исследуемого окрашенного раствора или сравнении ее с интенсивностью окраски стандартного раствора с применением упрощенных способов монохроматизации (светофильтры).

 2.Анализ, основанный на использовании рассеяния света взвешенными частицами (нефелометрия) и поглощении света в результате светорассеяния (турбидиметрия).

 3. Молекулярный люминесцентный анализ (флуориметрический) основан на измерении интенсивности излучения, испускаемого в результате поглощения фотонов молекулами.

Эффективность спектрального метода анализа и контроля за состоянием объектов окружающей среды оценивается следующими показателями:

♦ селективностью и точностью определения;

♦ воспроизводимостью результатов;

♦ чувствительностью определения;

♦ пределами обнаружения вещества (элемента);

♦ эксперессностью анализа.

Основным требованием к выбранному методу является его применимость в широком интервале концентраций элементов, включающих как следовые количества, в незагрязненных объектах фоновых районов, так и высокие значения концентраций в районах технического воздействия.

Флуоресцентный (флуориметрический) метод анализа основан на возбуждении электронных спектров испускания молекул определяемого вещества при внешнем УФ-облучении и измерении интенсивности их фотолюминесценции. Для возникновения явления люминесценции молекулы вещества необходимо перевести из основного состояния в возбужденное с длительностью его существования, достаточной для осуществления излучательного электронного перехода из возбужденного состояния в основное.

Для измерения флуоресценции используют спектрофлуориметры и флуориметры.

Флуоресценция – это процесс излучательного перехода с низшего возбужденного синглетного состояния в основное. Длительность этого процесса составляет порядка 10–9 - 10–7 с. Энергия фотона, испущенного в результате флуоресценции, ниже, чем энергия поглощенного фотона. Поэтому спектр флуоресценции молекулы находится в области более длинных волн по сравнению с ее же спектром поглощения (правило Стокса–

Ломмеля).

В данной работе более подробно остановимся на рентгенофлуоресцентном методе анализа.

Рентгенофлуорисцентный метод состоит в возбуждении электронов внутренней оболочки атомов мягким рентгеновским излучением. При этом наблюдается флуорисценция в рентгеновском диапазоне характеристических линий, частота которых подчиняется формуле Мозли:

$$ν= R^{/}c\left(Z-1\right)^{2}\left(^{1}/\_{n^{2}}- ^{1}/\_{m^{2}}\right),$$

где $R^{/}$ = 1,097 $∙$ 10-7 м-1 – постоянная Ридберга (величина, входящая в [уравнение для уровней энергии и спектральных линий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0_%D0%A0%D0%B8%D0%B4%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B0));

 с = 3 $∙$ 108 м/с – скорость света;

 $n^{}$- основное состояние элемента;

 m – квантовое число.

Закон Мозли экспериментально установлен английским физиком [Генри Мозли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%B8%2C_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%80%D0%B8) в [1913 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1913_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Закон Мозли утверждает, что корень квадратный из частоты характеристического рентгеновского излучения атома химического элемента и его атомный номер Z связаны линейной зависимостью. Это дает возможность определить порядковый номер Z неизвестного элемента, если известна частота излучения для К - серии.

Длина волны исчисляется по формуле:

$λ$ = с/$ ν$,

где с – 3 $∙$ 108 м/с – скорость света;

 $ν-$ частота источника возбуждения, Гц.

**Задание**. Для определения содержания элементов от Na до Au в выбросах применяется рентгенофлуорисцентный метод. Рассчитать длины волн характеристического рентгеновского излучения серии К, которое наблюдается при содержании в почве меди. При этом возбужденный электрон из состояния с одним из квантовых чисел m = 2,3,4 переходит в основное состояние n = 1.

**Дано:**

Элемент – Cu

Z = 29

Серия – К

n = 1

m = 2,3,4

**Найти:** $длину волны λ$ = ? пм (пм – пикометр = 10-12)

**Решение:**

1. Находим частоту источника возбуждения для каждого квантового числа:

$ν\_{1}= R^{/}c (Z-1)^{2} ∙(1/1^{2}- 1/2^{2})$

$$ν\_{2}= R^{/}c (Z-1)^{2} ∙(1/1^{2}- 1/3^{2})$$

$$ν\_{3}= R^{/}c (Z-1)^{2} ∙(1/1^{2}- 1/4^{2})$$

2. Длины волн вычисляются соответственно из условий $λ$ = с/$ ν$:

$λ\_{1}$ = $\frac{1}{R^{/}(Z-1)^{2}} ∙ \frac{4}{3}$

$λ\_{2}$ = $\frac{1}{R^{/}(Z-1)^{2}} ∙ \frac{10}{9}$

$λ\_{3}$ = $\frac{1}{R^{/}(Z-1)^{2}} ∙ \frac{16}{15}$

Подставляя известные значения, получаем:

$λ\_{1}$ = $\frac{1}{1,097 ∙10^{-7}∙(29-1)^{2}} ∙ \frac{4}{3}=1,162 ∙10^{-10}∙\frac{4}{3}=1,55 ∙10^{-10}=155 пм$

$λ\_{2}$ = $\frac{1}{1,097 ∙10^{-7}∙(29-1)^{2}} ∙ \frac{4}{3}=1,162 ∙10^{-10}∙\frac{10}{9}=1,29 ∙10^{-10}=129 пм$

$λ\_{3}$ = $\frac{1}{1,097 ∙10^{-7}∙(29-1)^{2}} ∙ \frac{4}{3}=1,162 ∙10^{-10}∙\frac{16}{15}=1,24 ∙10^{-10}=124 пм$

Ответ: длина волны для каждого значения квантового числа:

$λ\_{1}$ $=155 пм$

$λ\_{2}$ $=129 пм$

$λ\_{3}$ $=124 пм$

 **Список использованных источников**

1. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии : учебник / И.И. Мазур, О.И. Молдованов /под ред. И.И. Мазура. – М. : Высшая школа, 1999. – 447 с.

2. Гринин, А.С. Экологическая безопасность : учебник / А.С. Гринин, В.М. Новиков. - М. : Высшая школа, 2002. – 336 с.

3. Аполонский, С.М. Справочник по расчету электромагнитных экранов / С.М. Аполонский. – Л. : Энергоатомиздат, 1988. – 486 с.

4. Козлов, В.Ф. Справочник по радиационной безопасности / В.Ф. Козлов. - М. : Энергоатомиздат, 1991. – 398 с.

5. Аверина, Л.И. Распространение волн в диспергирующих средах : учебное пособие / Л.И. Аверина . – Воронеж, 2004. – 34 с.

**Практическое занятие 3. Электромагнитное загрязнение окружающей среды**

**Цель:** научиться определять безопасное расстояние, на котором можно находиться вблизи источника электромагнитного загрязнения

*Общие сведения:*

Основными величинами при нормировании электромагнитных полей являются напряженность электрического поля Е и напряженность магнитного поля Н.

Напряженность электрического поля (Е) – это сила, действующая на единичный неподвижный положительный заряд, помещенный в данную точку поля. Единицы измерения – [В/м; Н/Кл]. В поле с Е = 1 В/м на заряд 1 Кл действует сила 1 Н.

$$Е= ^{Q}/\_{4 πr^{2}ε} ,$$

где Q – точечный заряд;

 $ ε$ - диэлектрическая проницаемость среды, Ф/м - число, показывающее во сколько раз кулоновская сила в вакууме больше такой же силы в данной среде: **ε = Fвак/Fср.** Зависит от материала среды.;

 r – расстояние от рассматриваемой точки до заряда, м.

Напряженность магнитного поля (Н) – это сила, действующая на точку в магнитном поле. Единицы измерения - [А/м].

$$Н= ^{I}/\_{2 πr^{}} ,$$

где I – сила тока, текущего по проводу, которая создает магнитное поле;

 r – расстояние от рассматриваемой точки до заряда.

Взаимосвязь Н с Е в воздухе или вакууме выражается следующим образом:

Е = 377 Н

Плотность потока энергии (S) – это количество энергии, которое протекает за 1 с через площадку, расположенную перпендикулярно движению волны. Единицы измерения - [Вт/м].

$$S\_{(r)}^{/}= ^{ηP\_{0}}/\_{4πr^{2} ,}$$

где r – расстояние от источника тока, м;

 $η$ - потеря мощности у источника, (КПД);

 Р0 – мощность источника, Вт.

 При $S\_{(r)}^{/}$ < S0:

$$r= \sqrt{ηP\_{0}/4πS\_{0},}$$

где S0 – допустимая плотность потока энергии, Вт/см2.

**Задание**.

Считая, что на внешнее излучение уходит 5% мощности СВЧ-печи, определить безопасное расстояние, на котором можно находиться вблизи печи, если допустимая плотность потока энергии 103 мкВт/см2 (в системе СИ 103 $∙$ 10-6/10-4 = 10 Вт/м2) при работе печи не более 20 мин.

СВЧ-печь считать за точечный источник излучения мощностью 1 кВт.

**Дано:**

S0 = 103 мкВт/см2 = 10 Вт/м2

$η$ = 5%

Р0 = 1 кВт = 103

**Найти:** r > r0.

**Решение:**

Если считать печь точечным источником излучения, то энергия, приходящаяся на единицу площади времени (т.е. плотность потока энергии при плотности мощности) на расстоянии r равна:

$$S\_{(r)}^{/}= ^{ηP\_{0}}/\_{4πr^{2} ,}$$

При продолжительности воздействия излучения не более 20 минут санитарные нормы ограничивают плотность потока не более S0 = 103 мкВт/см2 = 10 Вт/м2. Это означает, что находиться около источника можно только на расстояниях, на которых модуль вектора излучения Умова-Пойтинга (плотность потока энергии) будет меньше, чем S0.

$S\_{(r)}^{/}$ < S0

$$^{ηP\_{0}}/\_{4πr^{2}< S\_{0} }$$

r > r0 = $\sqrt{ηP\_{0}/4πS\_{0}}$

Произведем вычисления:

r0 = $\sqrt{0,05∙10^{3}/4∙3,14∙10}= 0,63 м$

Ответ: находиться можно только на расстояниях, больших, чем r > r0 =$ 0,63 м$

Список использованных источников

1. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии : учебник / И.И. Мазур, О.И. Молдованов /под ред. И.И. Мазура. – М. : Высшая школа, 1999. – 447 с.

2. Гринин, А.С. Экологическая безопасность : учебник / А.С. Гринин, В.М. Новиков. - М. : Высшая школа, 2002. – 336 с.

3. Аполонский, С.М. Справочник по расчету электромагнитных экранов / С.М. Аполонский. – Л. : Энергоатомиздат, 1988. – 486 с.

4. Козлов, В.Ф. Справочник по радиационной безопасности / В.Ф. Козлов. - М. : Энергоатомиздат, 1991. – 398 с.

**Практическое занятие 4. Электромагнитное загрязнение ионосферы**

**Цель:** научиться определять какие электромагнитные волны отражаются от F–слоя ионосферы Земли.

*Общие сведения:*

Ионосфера  – верхняя часть  [атмосферы Земли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8), состоящая из [мезосферы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0), [мезопаузы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B0) и [термосферы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0), сильно [ионизирующаяся](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) вследствие облучения [космическими лучами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B8), идущими, в первую очередь, от [Солнца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5).

Ионосфера состоит из смеси газа нейтральных атомов и молекул (в основном [азота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82) N2 и [кислорода](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) О2) и квазинейтральной [плазмы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0) (число отрицательно заряженных частиц примерно равно числу положительно заряженных). Степень ионизации становится существенной уже на высоте 60 километров.

**Слой D**

В области *D* (60-90 км) концентрация заряженных частиц составляет *Nmax*~ 10²-10³ см−3 - это область слабой ионизации. Основной вклад в ионизацию этой области вносит [рентгеновское излучение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [Солнца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5). Также небольшую роль играют дополнительные слабые источники ионизации: метеориты, сгорающие на высотах 60-100 км, [космические лучи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B8), а также энергичные частицы [магнитосферы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) (заносимые в этот слой во время [магнитных бурь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D1%83%D1%80%D1%8F)).

Слой *D* также характеризуется резким снижением степени ионизации в ночное время суток.

**Слой Е**

Область *Е* (90-120 км) характеризуется плотностями плазмы до *Nmax*~ 105 см−3. В этом слое наблюдается рост концентрации электронов в дневное время, поскольку основным источником ионизации является солнечное коротковолновое излучение, к тому же рекомбинация ионов в этом слое идет очень быстро и ночью плотность ионов может упасть до 10³ см−3. Этому процессу противодействует диффузия зарядов из области *F*, находящейся выше, где концентрация ионов относительно велика, и ночные источники ионизации (геокоронное излучение Солнца, метеоры, космические лучи и др.).

**Слой F**

Областью *F* называют всю ионосферу выше 130-140 км. Максимум ионобразования достигается на высотах 150-200 км. Однако вследствие диффузии и относительно долгой длительности жизни ионов образовавшаяся плазма распространяются вверх и вниз от области максимума. Из-за этого максимальная концентрация электронов и ионов в области *F* находится на высотах 250-400 км.

В дневное время также наблюдается образование «ступеньки» в распределении электронной концентрации, вызванной мощным солнечным ультрафиолетовым излучением. Область этой ступеньки называют областью *F1*(150-200 км). Она заметно влияет на распространение коротких радиоволн.

Выше лежащую часть cлоя *F* называют слоем *F2*. Здесь плотность заряженных частиц достигает своего максимума - N ~ 105-106 см−3.

На больших высотах преобладают более легкие ионы кислорода (до высот 400-1000 км), а еще выше - ионы водорода (протоны) и в небольших количествах - ионы гелия.

Особенностью слоя F является то, что он отражает [радиоволны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B), что делает возможным передачу радиосигналов [коротковолнового диапазона](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1) на значительные расстояния.

Несмотря на то, что ионный состав слоя F зависит от [солнечной активности](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), его способность отражать [электромагнитные волны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B) с [частотой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B0), меньшей 10 [МГц](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%93%D1%86), стабильна.

Таким образом, F-слой ионосферы представляет собой плазменный слой с концентрацией ионов, которая меняется в зависимости от времени суток.

Диэлектрическая проницаемость слоя плазмы равна:

$$ε=1-(^{ω\_{0}}/\_{ω})^{2}=1- ^{е^{2}N\_{e}}/\_{mω^{2}ε\_{0},}$$

где Nе – концентрация заряженных частиц;

 *е* – заряд электрона;

 *m –* масса электрона;

 с – концентрация ионов;

$ ε\_{0}- $абсолютная диэлектрическая проницаемость, Ф/м;

 $ω$ - круговая частота излучения.

При увеличении концентрации электронов или уменьшении частоты диэлектрическая проницаемость уменьшается. При диэлектрической проницаемости, меньшей нуля ($ω<0$), электромагнитные волны затухают и отражаются от границы с $ε=0$.

Электромагнитные волны отражаются от границы слоя ($ε=0$), если круговая частота $ω<ω\_{0}= \sqrt{^{е^{2}N}/\_{mε\_{0}}}$.

Для частоты излучения $ν= ^{ω}/\_{2π}$ справедливо соотношение длины волны:

$$λ= ^{с}/\_{ν\_{0}}= \sqrt{^{4π^{2}с^{2}mε\_{0}}/\_{e^{2}N\_{e}}}$$

**Задание:**

Концентрация электронов слоя ионосферы Земли составляет ночью Ne=2$∙$105 cм-3. Определить какой длины электромагнитные волны отражаются от F-слоя ионосферы Земли ночью, если известны:

- абсолютная диэлектрическая проницаемость $ε\_{0}$ = 8,85$∙$10-12 Ф/м;

- масса электрона *m =* 9 $∙$1016 г;

- концентрация ионов с2 = 9,1$∙$10-31 г/л

- заряд электрона е2 = $2,56∙10^{-38}$ Кл

**Дано:**

Ne=2$∙$105 cм-3 = 2$∙$1011 м-3

*m =* 9 $∙$1016 г;

с2 = 9,1$∙$10-31 г/л

е = $2,56∙10^{-38}Кл$

$ε\_{0}$ = 8,85$∙$10-12 Ф/м

Найти: $λ=$? м

**Решение:**

Произведем расчет по соотношение длины волны:

$λ= ^{с}/\_{ν\_{0}}= \sqrt{^{4π^{2}с^{2}mε\_{0}}/\_{e^{2}N\_{e}}}$= $\sqrt{^{4∙3,14^{2}∙9,1∙10^{-31}∙9∙10^{16}∙8,85∙10^{-12}\_{}}/\_{2∙10^{11}∙2,56∙10^{-38}\_{}}}$= 74,72м

Ответ: от F-слоя Земли ночью отражаются электромагнитные волны с длинами большими, чем 74,72 м.

Список использованных источников

1. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии : учебник / И.И. Мазур, О.И. Молдованов /под ред. И.И. Мазура. – М. : Высшая школа, 1999. – 447 с.

2. Гринин, А.С. Экологическая безопасность : учебник / А.С. Гринин, В.М. Новиков. - М. : Высшая школа, 2002. – 336 с.

3. Аполонский, С.М. Справочник по расчету электромагнитных экранов / С.М. Аполонский. – Л. : Энергоатомиздат, 1988. – 486 с.

4. Козлов, В.Ф. Справочник по радиационной безопасности / В.Ф. Козлов. - М. : Энергоатомиздат, 1991. – 398 с.

5. Аверина, Л.И. Распространение волн в диспергирующих средах : учебное пособие / Л.И. Аверина . – Воронеж, 2004. – 34 с.

**Практическое занятие 5. Коллективная доза облучения при воздействии радона**

**Цель:** научиться различать понятия «доза излучения», «коллективная эффективная эквивалентная доза», «ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза»; определить пути снижения концентрации радона в жилых домах.

*Общие сведения:*

Радон является химически инертным природным радиоактивным газом, не имеющим запаха, цвета и вкуса. Он образуется в процессе природного радиоактивного распада урана, который обнаруживается в каменных породах и почве. Радон может также присутствовать в воде.

Радон легко выделяется из почвы в воздух, где он распадается на недолговечные продукты, называемые дочерними продуктами радона. При распаде эти дочерние продукты радона выделяют радиоактивные $α $- частицы и прикрепляются к аэрозолям, пылинкам и другим частицам, содержащимся в воздухе. Когда мы дышим, дочерние продукты радона осаждаются в клетках, выстилающих дыхательные пути, где $α$ -частицы могут повредить ДНК и потенциально привести к развитию рака легких.

Уровни концентрации радона в открытом воздухе обычно очень низкие. Средний уровень концентрации радона в открытом воздухе колеблется от 5 до 15 Бк/м3. Внутри помещений уровни концентрации радона выше, а самые высокие уровни отмечаются в таких местах, как рудники, пещеры и водолечебницы.

Большинство людей подвергается самому большому воздействию радона в домах. Концентрация радона в воздухе в домах зависит от таких аспектов, как:

* количество урана, содержащегося в камнях и почве под домом;
* пути проникновения радона в дом;
* уровень обмена между воздухом внутри помещений и наружным воздухом, который зависит от конструкции дома, применяемой практики проветривания и герметичности окон.

Радон проникает в дома через:

* трещины в бетоне в местах соединения пола и стен;
* щели в полах;
* небольшие поры в стенах из пустотелых блоков;
* сточные и дренажные трубы.

Уровни концентрации радона обычно выше в подвалах, погребах и других помещениях, прилегающих к почве.

Концентрация радона в прилегающих друг к другу домах может быть разной, а его концентрация в одном и том же доме может изменяться каждый день и даже каждый час. Из-за таких колебаний для определения среднегодового уровня концентрации радона в воздухе внутри помещений необходимо измерять средние уровни концентрации радона, как минимум, в течение трех месяцев.

Многие страны приняли концентрацию радона в воздухе внутри помещений, равную 200-400 Бк/м3, в качестве контрольного уровня, выше которого необходимо принимать меры по снижению концентрации.

**Снижение концентрации радона в домах**

Уровни концентрации радона можно снизить путем:

* улучшения вентиляции дома;
* предотвращения проникновения радона из подвальных помещений в жилые комнаты;
* усиления вентиляции под полом;
* установки системы для удаления радона в подвальных помещениях;
* герметизации полов и стен;
* установки системы с положительным давлением или вентиляционной системы.

При строительстве новых домов необходимо учитывать радоноопасность.



Для измерения количества поглощен­ной энергии введено такое понятие, как ***доза излучения*.** Это вели­чина энергии, поглощенной в единице массы (объема) облучаемого вещества.

Поглощенная, эквивалентная, экспозиционная дозы описывают только индивидуально получаемые дозы. При необходимости изучения эффектов действия радиации на большую группу людей вводится понятие ***коллективной эффективной эквивалентной дозы***, которая равна сумме индивидуальных эффективных эквивалентных доз и измеряется в **человеко-зивертах [*чел-Зв*]**.

Поскольку многие, особенно естественные, радионуклиды распадаются очень медленно и будут действовать на население в отдаленном будущем, коллективную эффективную эквивалентную дозу от подобных источников радиации будут получать еще многие поколения людей, живущих на планете. В связи с этим было введено понятие ***ожидаемой (полной) коллективной эффективной эквивалентной дозы****,* которая позволяет прогнозировать поражение группы людей от действия постоянных источников радиации.

Согласно оценкам около 1% населения Земли ежегодно подвергается облучению радоном эффективной эквивалентной дозой на уровне 6-12 мЗв, и около 20% всех заболеваний раком легких может быть обусловлено воздействием радона и его продуктов распада.

За счет радона формируется от 50% коллективной дозы облучения в благополучных регионах и около 92% среди населения регионов с повышенной радоноопасностью. В России, ввиду отсутствия точных результатов выборочных обследований жилых помещений на предмет определения объемной активности радона в зависимости от геолого-геофизических, климатических, социальных и демографических особеноостей регионов, оценку коллективной дозы облучения выполняли на модели, содержащей предположения и допущения:

●сельское население проживает в одноэтажных домах;

●городское население проживает в основном в пятиэтажных домах;

●городское население разделили на три группы в зависимости от этажа проживания (первый, второй и третий-пятый);

●усредненные значения среднегодовой объемной активности радона в сельских домах и в квартирах на первых этажах городских домой региона принимали равнозначными;

●на всей территории России соотношение между значениями объемной активности радона на первом и более высоких этажах (определенные, исходя из имеющихся усредненных результатов) принимали одинаковыми;

●территория России была разделена согласно геолого-геофизическим данным на радоноопасную и потенциально радонобезопасную.

Результаты оценки распределения населения по дозовым интервалам облучения радоном в каждой группе, а также в целом по стране, представлены в таблице 1. По расчетам около 1 млн. жителей России облучаются радоном в дозе более 10 мЗв, приблизительно 200 тыс. чел. подвергаются облучению на уровне, превышающим 20 мЗв. Для большинства – 127 млн.чел. (≈85% населения России) – доза облучения не превышает 1,5 мЗв.

Таблица 1

**Распределение численности N населения (млн.чел.) России, подвергнутого различным дозам облучения радоном**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа населения  | N млн.чел. | Доза облучения, мЗв |
| ≤1,5 | 1,5-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | >20 |
| *Повышенный уровень облучения* |
| Сельское и городское (1-й этаж) | 6,1 | 1,211 | 2,935 | 1,279 | 0,383 | 0,146 | 0,146 |
| Городское (2-й этаж) | 2,2 | 0,612 | 1,073 | 0,362 | 0,092 | 0,032 | 0,028 |
| Городское (3-й-5-й этажи) | 6,5 | 4,843 | 1,499 | 0,137 | 0,016 | 0,003 | 0,002 |
| *Типовой уровень облучения* |
| Сельское и городское (1-й этаж) | *55,3* | 45,449 | 8,944 | 0,779 | 0,095 | 0,021 | 0,011 |
| Городское (2-й этаж) | 19,5 | 17,134 | 2,197 | 0,148 | 0,016 | 0,003 | 0,002 |
| Городское (3-й-5-й этажи) | 58,5 | 57,902 | 0,586 | 0,011 | 0,001 | 0,000 | 0,000 |
| ИТОГО | 148,1 | 127,152 | 17,235 | 2,717 | 0,602 | 0,207 | 0,188 |

Таблица 2

|  |
| --- |
| **Основные радиологические величины и единицы** |
| Величина | Наименование и обозначение единицы измерения | Соотношения междуединицами |
| Внесистемные | Си |
| Активность нуклида, А | Кюри (Ки, Ci) | Беккерель (Бк, Bq) | 1Ки = 3.7·1010Бк1 Бк = 1 расп/с1 Бк=2.7·10-11Ки |
| Экспозицион-ная доза, X | Рентген (Р, R) | Кулон/кг(Кл/кг, C/kg) | 1Р=2.58·10-4 Кл/кг1 Кл/кг=3.88·103 Р |
| Поглощенная доза, D | Рад (рад, rad) | Грей (Гр, Gy) | 1рад-10-2 Гр1 Гр=1 Дж/кг |
| Эквивалентная доза, Н | Бэр (бэр, rem) | Зиверт (Зв, Sv) | 1бэр=10-2 Зв 1 Зв=100 бэр |
| Интегральная доза излучения | Рад-грамм (рад·г, rad·g) | Грей-кг (Гр·кг, Gy·kg) | 1рад·г=10-5 Гр·кг1 Гр·кг=105 рад·г |

**Список использованных источников**

1. Усманов, С.М. Радиация : справочные материалы / С.М. Усманов. – М. : Гуманит.изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 176 с.
2. Боровский, Е.Э Промышленные и бытовые отходы : Проблемы экологии / Е.Э Боровский. – М. : Чистые пруды, 2007. – 32 с. : ил.
3. Ревич, Б.А. Экологическая эпидемиология : учебник / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова; под ред. Б.А. Ревича. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
4. Сугробов, Н.П. Строительная экология : учеб.пособие / Н.П. Сугробов, В.В. Фролов. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
5. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность : учеб.пособие / Ю.Л. Хотунцев. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 480 с.
6. Куклев, Ю.И. Физическая экология : учеб.пособие / Ю. И. Куклев, 2-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2003. – 357 с. : ил.
7. Акатов, А.А. Мой выбор – атомная наука и техника : учеб. пособие / А.А. Акатов [и др.]. – СПб. : «Синэл», 2009. – 158 с. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: peterfond.cdcrus.com/wd\_docs/celaqok.pdf
8. Холл, Э.Дж. Радиация и жизнь : пер. с англ./ Э. Дж. Холл / под ред. Акад. Л.А.Ильина. – М. : Медицина, 1989. – 256 с. ,: ил.
9. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных : учеб. пособие / С.П. Ярмоненко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1988. – 424 с. : ил.

**Практическое занятие 6. Определение режимов защиты рабочих в производственной деятельности объекта народного хозяйства**

**Цель:** Определять степень радиационного ослабления защиты убежищ, построенных из различных материалов

*1. Общие сведения*

Характерной особенностью радиоактивного заражения является то, что опасное поражающее действие оно может оказывать достаточно длительное время, измеряемое сутками, а площадь зоны, в пределах которой возникает заражение по следу радиоактивного облака при наземном ядерном взрыве, составляет сотни и тысячи квадратных километров.

Большая проникающая способность излучений вынуждает располагать объекты за определенными защитными преградами (барьерами), ослабляющими их действие до допустимых пределов.

Необходимый коэффициент защиты противорадиационного укрытия в зависимости от их назначения и места расположения, а также характера производственной деятельности укрываемого населения устанавливается в задании на проектирование согласно Приложению 1 к СниП-II-11-77.

Для определения коэффициента защиты Кз принимается, что выпавшие радиоактивные осадки равномерно распределяются на горизонтальных поверхностях. Влияние на защитные свойства помещений радиоактивных веществ, осевших на вертикальных поверхностях, не учитывается в связи с их незначительностью.

Расчет коэффициента защиты Кз противорадиационных укрытий (ПРУ) и степени ослабления радиационного воздействия (А) для убежищ производится по эмпирическим формулам, отнесенным к конкретным типам зданий и сооружений.

По указанным ниже формулам нельзя выбирать расчетные значения параметров ограждающих конструкций, задаваясь тем или иным значением коэффициента. Если защитные свойства укрытий, пригодных для использования в мирное время для нужд народного хозяйства, окажутся ниже требуемого, необходимо внести изменения (дополнения), увеличивающие их защитные свойства. К таким изменениям, прежде всего, следует отнести уменьшение площади проемов окон путем заделки их в период перевода помещения на режим укрытия, устройства стенок-экранов во входах (въездах), обвалование наружных стен, замену материалов и заглубление конструкций.

*2. Расчет противорадиационной защиты убежищ*

Ограждающие конструкции убежищ должны обеспечивать ослабление радиационного воздействия до допустимого уровня.

Из всех видов ионизирующих излучений, действующих при взрыве, для расчета защиты практически учитываются только -излучения и нейтроны.

Многократное рассеивание -квантов и нейтронов в воздухе приводит к тому, что на сооружение, находящееся на каком-то расстоянии от центра взрыва, действует излучение, идущее не только со стороны взрыва и радиоактивного облака, но и со всех других направлений в полупространстве над поверхностью земли, а также отраженное от грунта излучение. Поэтому на встроенные в здания убежища, которые находятся в застройке и экранированы соседними зданиями, всегда действует не только ослабленное прямое, но и рассеянное в воздухе -излучение и нейтронное излучение, что учитывается коэффициентом условий расположения убежищ.

Степень ослабления радиационного воздействия выступающими над поверхностью земли стенами и покрытиями убежищ следует определять по формуле

$А\leq \frac{2К\_{γi}∙K\_{ni}}{K\_{γi}+K\_{ni}}∙K\_{p}$ (1)

где А - требуемая степень ослабления;

Kγi - коэффициент ослабления дозы $γ$ -излучения преградой из i слоев материала, равный произведению значений Kγi для каждого слоя, принимаемый по справочным таблицам

Kni - коэффициент ослабления дозы нейтронов преградой из i слоев материала, равный произведению значений Кn для каждого слоя, принимаемый по справочным таблицам

Kp - коэффициент условий расположения убежищ, принимаемый по формуле:

$K\_{p}=\frac{К\_{зас}}{К\_{зд}}$ (2)

где Кзас - коэффициент, учитывающий снижение дозы проникающей радиации в застройке, принимается по справочным таблицам

Кзд - коэффициент, учитывающий ослабление радиации в жилых и производственных зданиях при расположении в них убежищ, принимается по справочным таблицам

Для материалов, близких по химическому составу, но отличающихся плотностью, коэффициенты Кγ и Кn следует определять для толщины приведенного слоя Хпр ρ, рассчитываемого из выражения:

$Х\_{пр р}=$ Х$\frac{ρ\_{х}}{ρ}$ (2а)

где ρ - плотность вещества с известными значениями Кn и Кγ;

Х - толщина слоя вещества с плотностью ρx, для которого определяется приведенная толщина Хпр ρ.

Для материалов, близких по химическому составу, но отличающихся влажностью при одинаковой плотности материала, приведенную толщину Хпр n при расчете ослабления нейтронов следует определять из соотношения:

$Х\_{пр п}=Х\_{пр п}\left(\frac{W}{W\_{изв}}\right)^{1/4}$ (2б)

где Хпр ρ - приведенная к одной плотности по соотношению /2а/ толщина нового материала;

W - влажность нового неисследованного материала;

Wизв - влажность материала с известными значениями Кn.

По найденному значению Хпр n по справочнику определяем значения Кγ и Кn, которые и являются коэффициентами ослабления дозы для нового материала толщиной Х.

**Задание:**

Определить степень радиационного ослабления убежища «А», покрытие которого состоит из бетона толщиной 20 см, ρ = 2,4 г/см3, влажностью 10% и грунта толщиной 55 см, ρ = 1,95 г/см3, влажностью 19% . Убежище встроенное, размещено под производственным зданием, у которого материал стен - кирпичная кладка, толщина стен 64 см, площадь проемов в ограждающих конструкциях здания 50%.

Характер окружающей застройки - промышленная. Количество зданий вокруг убежища - одно, высота зданий - 12м, плотность застройки - 20%.

Расчетная формула:

$$А\leq \frac{2К\_{γi}∙K\_{ni}}{K\_{γi}+K\_{ni}}∙K\_{p}$$

Для двух слоев материала (бетон, грунт):

Kγi = Кγ бет • Кγ гр,

Кni = Кn бет • Кn гр.

Учитывая, что Кρ = Кзас • Кзд, формула примет следующий вид:

$$А\leq \frac{2К\_{γбет}∙K\_{γгр}∙K\_{nбет}∙K\_{nгр}∙K\_{зас}}{(K\_{γбет}∙K\_{γгр}+K\_{nбет}∙K\_{nгр})∙K\_{зд}}$$

По справочным данным коэффициент ослабления дозы -излучения и нейтронов слоем бетона толщиной 20 см:

Кγ бет = 5,3;

Кn бет= 23.

По справочным данным коэффициент ослабления дозы -излучения и нейтронов слоем грунта толщиной 55 см:

Кγ гр = 48;

Кn гр = 1300.

По справочным данным: Кзас = 1,2.

По справочным данным: Кзд = 0,47 .

Подставив значения найденных коэффициентов в расчетную формулу, получим значение величины «А»:

$А\leq \frac{2К\_{γбет}∙K\_{γгр}∙K\_{nбет}∙K\_{nгр}∙K\_{зас}}{(K\_{γбет}∙K\_{γгр}+K\_{nбет}∙K\_{nгр})∙K\_{зд}} $

$А\leq \frac{2К\_{γбет}∙K\_{γгр}∙K\_{nбет}∙K\_{nгр}∙K\_{зас}}{(K\_{γбет}∙K\_{γгр}+K\_{nбет}∙K\_{nгр})∙K\_{зд}} $=$\frac{2∙5,3∙48∙23∙1300∙1,2}{(5,3∙48+23∙1300)∙0,47}=1288,1$

Ответ: Так как в границах проектной застройки города должны строиться убежища четвертого класса со степенью радиационного ослабления не менее 1000, то можно сделать вывод что, данное убежище со степенью радиационного ослабления $А\leq 1288$ отвечает этим требованиям.

**Список использованных источников**

1. Усманов, С.М. Радиация : справочные материалы / С.М. Усманов. – М. : Гуманит.изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 176 с.
2. Боровский, Е.Э Промышленные и бытовые отходы : Проблемы экологии / Е.Э Боровский. – М. : Чистые пруды, 2007. – 32 с. : ил.
3. Ревич, Б.А. Экологическая эпидемиология : учебник / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова; под ред. Б.А. Ревича. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
4. Сугробов, Н.П. Строительная экология : учеб.пособие / Н.П. Сугробов, В.В. Фролов. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
5. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность : учеб.пособие / Ю.Л. Хотунцев. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 480 с.
6. Куклев, Ю.И. Физическая экология : учеб.пособие / Ю. И. Куклев, 2-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2003. – 357 с. : ил.
7. Акатов, А.А. Мой выбор – атомная наука и техника : учеб. пособие / А.А. Акатов [и др.]. – СПб. : «Синэл», 2009. – 158 с. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: peterfond.cdcrus.com/wd\_docs/celaqok.pdf
8. Холл, Э.Дж. Радиация и жизнь : пер. с англ./ Э. Дж. Холл / под ред. Акад. Л.А.Ильина. – М. : Медицина, 1989. – 256 с. ,: ил.
9. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных : учеб. пособие / С.П. Ярмоненко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1988. – 424 с. : ил.

**Практическое занятие 7. Влияние урбанизации на изменение численности населения**

**Цель:** определить последствия влияния урбанизации на изменение численности населения

*Общие сведения:*

Российская Федерация занимает первое место в мире по размеру территории и восьмое место по численности населения после Китая, Индии, США, Индонезии, Бразилии, Пакистана и Бангладеш.

По сравнению с 2002 г. население Российской Федерации сократилось на 1800 тыс.человек или на 1,2% (2002 г. – 145,2 млн. чел, 2012 г. – 143,4 млн. чел). Среднегодовые темпы снижения численности населения по сравнению с периодом между переписями возросли в два раза и составили 0,03%.

Естественная убыль населения (превышение числа умерших над числом родившихся) продолжает оставаться определяющим фактором изменения численности населения, несмотря на то, что начал происходить рост рождаемости и наметилась тенденция к снижению смертности населения. Миграционный прирост населения не смог восполнить естественную убыль населения в 2002-2012 годах.



**Задание:**

Численность населения РФ в 2012 г. составляла Nt = 143,4 млн. человек, убыль населения составляет K = 1,2 % ежегодно. Оцените период t, когда население может достигнуть N0 = 100 млн. человек. Проанализируйте влияние урбанизации на изменение численности населения.

Дано:

Nt = 143,4 млн. чел.

N0 = 100 млн. чел.

K = 1,2 %

t = ?

**Решение:**

Изменение численности населения во времени в дифференциальной форме может быть записано в виде:

dN/dt=k·N

В интегральной форме это уравнение имеет вид:

Nt =N0·exp(k·t)

где N0, Nt - начальная и конечная (в момент времени t) численность населения;

 t – рассматриваемый промежуток времени;

k – прирост населения (в долях).

После преобразований получим:

t= ln(Nt /N0)/k

t= ln(143,4/100)/0,012 = 0,36/0,012 = 30 лет

Ответ: через 30 лет население Российской Федерации может достигнуть 100 млн.человек.

**ВЫВОД:** Урбанизация неоднозначно действует на человеческое общество:

- с одной стороны, город предоставляет человеку ряд общественно-экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что положитель­но сказывается на его интеллектуальном развитии, дает возможность для лучшей реализации профессиональных и творческих способностей,

- с другой стороны - человек отдаляется от природы и попадает в среду с вредными воздействи­ями: загрязненным воздухом, шумом и вибрацией, ограниченной жилпло­щадью, усложненной системой снабжения, зависимостью от транспорта, постоянным вынужденным общением со множеством незнакомых людей - все это неблагоприятно сказывается на его физическом и психическом здоровье.

Положение усугубляется тем, что города-гиганты развивались стихийно и, как правило, без учета биологических потребностей и психологических особенностей человека. Современный большой город с его громадными прямоугольными зданиями из стекла и бетона, вдоль и поперек пересеченный транспортными магистралями с бесконечным потоком автомобилей, ограниченными возможностями пешего передвижения, непрерывным шумом и бесконечной сутолокой подавляет биологическую природу человека, лишает необходимой физической нагрузки, угнетает его психику. Усталость накапливается и реализуется в нарушении тех или иных функций организма.

Проблемы, связанные с урбанизацией, необходимо решать не отдельными частными мероприятиями, изыскивая скороспелые и малоэффективные решения, а разработав комплекс взаимосвязанных социальных, экологических, технических и других мер. Во всех случаях человек и окружающая среда должны рассматриваться как единое целое.

**Список использованных источников**

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: Учебник.2-е изд., испр..- М.: Форум: ИНФРА-М,2005.-256 с.:ил. ISBN 5-8199-0145-2 (Форум), ISBN 5-16-001631-7 (ИНФРА-М)
2. Павлов, А.Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. учебное пособие/ А.Н. Павлов.-М.:Высшая шк.,2005.-343 с.: ил. ISBN 5-06-004901-9
3. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования.-Ростов н/Д: Феникс, 2003.-384 с. ISBN5-222-03704-5
4. Уланова Т.С. Промышленный экологический анализ: учебное пособие/Т.С. Уланова, С.А. Онорин, А.Г. Шумихин, Г.М. Батракова, Т.Н. Белоглазова, Р.Штайнер; под науч..ред. д-ра мед. наук Я.И. Вайсмана.- .-Перм.гос.техн.ун-т.Пермь, -2001.-179 с. ISBN 5-88151-303-7.
5. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: учеб. пособие для вузов./ Ю.Л. Хотунцев.- М:Академия, 2002.-480с. ISBN 5-7695-0870-1
6. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов.-М.:Фаир-Пресс,2002-560с.
7. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России.-М.: Финансы и статистика,2001.-672с.
8. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: Учебник для студентов высших учебных заведений.-М.:Агар,1999.-424с.
9. Социально-демографический портрет России : по итогам Всероссийской переписи населения 2010 года/ Федеральная служба гос.статистики. – М. : ИИЦ «Статистика России», 2012. – 183 с.

**Практическое занятие 8. Потребление первичной биологической продукции человеком**

**Цель:** оценить превышение порога потребления первичной биологической продукции

Биосфера – одна из геосфер Земли, область распространения живого вещества. Она не может функционировать без тесного взаимодействия с атмосферой, гидросферой и литосферой. Особо следует подчеркнуть, что именно биота играет важнейшую  роль  в  стабильном  функционировании  географической среды.

В пределах биосферы биота сохраняет способность контролировать условия окружающей среды, если человек в процессе своей деятельности использует не более 1 % чистой первичной продукции биоты. Остальная часть продукции должна распределяться между видами, выполняющими функции стабилизации окружающей среды. Следовательно, с точки зрения человечества, биота представляет собой механизм, обеспечивающий человека питанием (энергией) с коэффициентом полезного действия 1%, а 99% идет на поддержание устойчивости окружающей среды.

Биологическая продукция - результат жизнедеятельности экосистемы (биоты), органическое вещество, которое продуцируют входящие в ее состав организмы. Различают первичную (растительную) и вторичную (животную) продукцию. Среднее значение первичной продукции по всему земному шару составляет около 3 т / га-год сухого вещества.

Первичная чистая биологическая продукция экосистемы в дальнейшем потребляется всеми гетеротрофными организмами, обеспечивая энергией и материей их функционирование, и является основой для создания вторичной продукции экосистемы.

Если рассматривать человека как биологический вид, находящийся на вершине экологической пирамиды, то ему, по законам биологической экологии, полагалось бы на питание лишь несколько процентов производимой на суше первичной биологической продукции, то есть порядка 10 млрд. тонн в год. Фактически, благодаря использованию пашни, пастбищ и лесов, человек поглощает сельскохозяйственные и лесные продукты общей массой более 35 млрд. т в год. Кроме того, вследствие деятельности человека, современная первичная продуктивность меньше исходной по следующим причинам:

а) деградации естественных ландшафтов;

б) превращения естественных экосистем в антропогенные.

*Экологическое ограничение или экологический предел, предел возмущения экосистемы* – предел возмущения биосферы, при котором она теряет способность обеспечивать стабилизацию окружающей среды. Этот предел был перейден в результате хозяйственной деятельности человека в начале ХХ века, с этого времени биота Земли перестала регулировать (обеспечивать стационарность) окружающую среду, что, в частности, выражается в быстром росте концентрации СО2 антропогенного происхождения в атмосфере. Экологическое ограничение можно выразить количественно через величину разрешенного человечеству потребления чистой первичной продукции биоты (продукции фотосинтеза) - эта величина составляет около 1%, или через энергетическую мощность (она пересчитывается из первичной продукции биоты) - 1 ТВт. Современное потребление чистой первичной биологической продукции непосредственно в антропогенном канале составляет порядка 10% («правило 10%» - закон Линдемана), а энергии -10 ТВт.

**Задание:**

Оцените, превышен ли порог потребления первичной биологической продукции на территории РФ, если на каждого жителя в среднем приходится 11,5 га территории с величиной первичной биологической продуктивности 20 т/га в год, а каждый житель РФ полностью потребляет первичную биологическую продукцию с территории 1,89 га.

**Решение:**

На каждого жителя РФ величина первичной биологической продукции составляет:

11,5 га $∙$ 20 т/га = 230 т

Согласно с «правилом 10%» потребление первичной биологической продуктивности не должна превышать:

230 $∙$ 0,1 = 23 т

Так как каждый житель полностью потребляет:

1,89 га $∙$ 20 т/га = 37, 8 т,

то порог потребления первичной биологической продукции превышен на:

37,8 т – 23 т = 14,8 т на каждого жителя РФ

Ответ: порог потребления первичной биологической продукции на территории РФ превышен на 14, 8 т.

**Вывод:** Таким образом, в настоящее время потребление первичной биологической продукции человеком превосходит все допустимые пределы. При дальнейшем росте населения мира его потребности можно будет удовлетворять только за счет потребностей других живых организмов, а это неизбежно приведет к катастрофической деградации биосферы и, следовательно, географической среды в целом.

**Список использованных источников**

|  |
| --- |
|  1. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1989. |
|  2. Вронский В.А. Прикладная экология: учебное пособие. Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1996. |
|  3. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: Учебник для студентов высших учебных заведений. Пособие для учителей. – М.: АГАР, 2000. |
|  4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: Учебник. – М.: ФОРУМ : ИНФРА –М, 2004. |
|  5. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: Учебное пособие. – М.: «Издательство ПРИОР», 2001. |
|  6. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды: Учеб. пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. шк., 1987. |
|  7. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учеб. пособие для студентов биол.спец.пед. ин-тов. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988. |
|  8. Правительство Саратовской области. Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов, 2012. |

**Практическое занятие 9. Влияние истощения озонового слоя на получение и потребление биологической продукции**

**Цель:** оценить степень влияния истощения озонового слоя на получение и потребление биологической продукции

*Общие сведения:*

Озоновый слой (озоносфера) охватывает весь земной шар и располагается на высотах от 10 до 50 км, с максимальной концентрацией озона на высоте 20-25 км. Насыщенность атмосферы озоном постоянно меняется в любой части планеты, достигая максимума весной в приполярной области.

Впервые истощение озонового слоя привлекло внимание широкой общественности в 1985 г., когда над Антарктидой было обнаружено пространство с пониженным (до 50%) содержанием озона, получившее название «озоновой дыры».

С тех пор результаты измерений подтверждают повсеместное уменьшение озонового слоя практически на всей планете. Так, например, в России за последние 10 лет концентрация озонового слоя снизилась на 4-6% в зимнее время и на 3% - в летнее.

В настоящее время истощение озонового слоя признано всеми как серьезная угроза глобальной экологической безопасности. Снижение концентрации озона ослабляет способность атмосферы защищать всe живое на земле от жесткого ультрафиолетового излучения (УФ - радиация). Живые организмы весьма уязвимы для ультрафиолетового излучения, ибо энергии даже одного фотона из этих лучей достаточно, чтобы разрушить химические связи в большинстве органических молекул. Не случайно, поэтому в районах с пониженным содержанием озона многочисленны солнечные ожоги, наблюдается рост заболеваемости людей раком кожи и др. Так, например, в России при сохранении нынешних темпов истощения озонового слоя заболеют раком кожи дополнительно 6 млн. человек. Кроме кожных заболеваний возможно развитие глазных болезней (катаракта и др.), подавление иммунной системы и т. д.

Установлено также, что растения под влиянием сильного ультрафиолетового излучения постепенно теряют свою способность к фотосинтезу, а нарушение жизнедеятельности планктона приводит к разрыву трофических цепей биоты водных экосистем, и т. д.

 Еще до конца не установлено, каковы же основные процессы, нарушающие озоновый слой. Предполагается как естественное, так и антропогенное происхождение «озоновых дыр». Последнее связано с повышенным содержанием хлорфторуглеродов (фреонов). Фреоны широко применяются в промышленном производстве и в быту (хладоагрегаты, растворители, распылители, аэрозольные упаковки и др.). Поднимаясь в атмосферу, фреоны разлагаются с выделением оксида хлора, губительно действующего на молекулы озона.

Таким образом, истощение озонового слоя планеты ведет к разрушению сложившегося биогенеза океана вследствие гибели планктона в экваториальной зоне, угнетению роста растений, резкому увеличению глазных и раковых заболеваний, а также болезней, связанных с ослаблением иммунной системы человека и животных, повышению окислительной способности атмосферы, коррозии металлов, к снижению получения продукции, что приводит к недополучению питания живыми организмами и т.д.

**Задание:**

Сколько человек недополучат продуктов питания из-за снижения озона на 3%, если уменьшение озона на 1% снижает интенсивность фотосинтеза также на 1%, площадь пашни в мире 1,5 млрд. га, средняя урожайность зерновых 30 ц/га, а 1 человеку в год требуется 1 т продовольственного и фуражного зерна?

**Решение:**

 За 1 год при озоновом слое 100% урожай зерновых на 1,5 млрд. га составит:

 1,5 млрд. га $∙$ 30 ц/га = 45 млрд. ц,

что составляет 4500 млн. т. Значит, таким количеством зерновых можно прокормить 4,5 млрд. человек.

 При снижении озонового слоя на 3% интенсивность фотосинтеза снизится на 3%, поэтому урожайность в среднем будет составлять:

30 ц/га – 0,9 ц/га = 29,1 ц/га,

то есть урожай зерновых составит:

1,5 млрд. га $∙$ 29,1 ц/га = 43650 млн. ц, или 4365 млн. т.

 Таким количеством можно накормить 4,365 млрд. человек, значит недополучат продуктов питания:

4,5 млрд. чел. – 4,365 млрд. чел. = 135 млн. человек.

Ответ: из-за снижения озона на 3% недополучат продуктов питания 135 млн. человек.

**Вывод:**

* Основная цель по снижению разрушения озонового слоя в области транспорта – уменьшение или устранение вредных выбросов в атмосферу или другого негативного воздействия транспортного сектора на окружающую среду.
* Основная цель в области промышленного развития – уменьшение до минимума негативного воздействия на атмосферу посредством, в частности, повышения эффективности в сфере производства и в сфере потребления промышленностью всех ресурсов и материалов
* Основной целью в области землепользования является сокращение уровня загрязнения атмосферы и ограничение объема антропогенных выбросов парниковых газов.
* В химической промышленности мы должны сократить производство ХФУ.

**Список использованных источников**

|  |
| --- |
|  1. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1989. |
|  2. Вронский В.А. Прикладная экология: учебное пособие. Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1996. |
|  3. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: Учебник для студентов высших учебных заведений. Пособие для учителей. – М.: АГАР, 2000. |
|  4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: Учебник. – М.: ФОРУМ : ИНФРА –М, 2004. |
|  5. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: Учебное пособие. – М.: «Издательство ПРИОР», 2001. |
|  6. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды: Учеб. пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. шк., 1987. |
|  7. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учеб. пособие для студентов биол.спец.пед. ин-тов. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988. |
|  8. Правительство Саратовской области. Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов, 2012. |

# 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1 Форма организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов организована в форме подготовки к занятиям, выполнении домашних заданий, подготовки докладов и рефератов, написания отчетов, решения задач, изучении рекомендованной литературы.

 В ходе изучения дисциплины «Экологические основы природопользования» студенты должны обратить особое внимание на функционирование всех систем от организма до биосферы, нормативно-правовую документацию в области охраны окружающей среды и концепцию устойчивого развития.

Большая роль в усвоении дисциплины отводится самостоятельной работе студентов, которая должна включать выполнение различных заданий учебного, исследовательского и самообразовательного характера, работу с лекционным материалом. В целом, в ходе самостоятельной работы можно использовать как учебные материалы, предложенные преподавателем (см. список рекомендованных источников), так и другие источники информации.

В процессе самостоятельной работы по изучению дисциплины желательно составить небольшие опорные конспекты по каждой теме, представленной в содержании дисциплины. Для этого необходимо использовать рекомендованные источники, а также материалы специальных периодических изданий и сети Internet.

**3.2 Рекомендуемые темы докладов и рефератов:**

Истощение энергетических ресурсов.

Экологическое состояние Саратовской области.

Экологическое состояние водных объектов на территории Саратовской области.

Химические загрязнители биосферы.

Физические загрязнители.

Смог в промышленных городах.

Влияние урбанизации на биосферу.

Экология и здоровье человека.

Прогноз последствий взаимодействия общества и природы.

Современный экологический кризис, его признаки.

Альтернативные источники энергии.

Биогенное топливо.

Задачи сохранения генофонда планеты.

Заповедники и заказники – особо охраняемые территории.

Заповедное дело в России.

Кумысная поляна – охраняемая территория Саратовской области.

Охраняемые места Саратовской области.

Глобальное потепление планеты.

Разрушение озонового слоя.

Уменьшение видового разнообразия биосферы.

# 4 ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

**Тема 1.1. Сущность и основные виды природопользования**

***Природопользование*** – это совокупность процессов взаимоотношения природы и человека.

***Природа*** – это весь мир в многообразии его форм.

***Природная среда*** – совокупность природных и незначительно изменяющихся деятельностью людей абиотических и биотических факторов, оказывающих влияние на человека. Ее отличительной способностью являются свойства саморегуляции и самоподдержания без коррективного вмешательства человека.

В природной среде выделяют:

* Дикую природу или, собственно, природную среду, которая существует в непосредственном контакте с человеком;
* Вторую природу или квазиприродную среду – это преобразованные человеком культурные природные ландшафты. Эта часть среды не способна к саморегуляции и самоподдержанию.
* Артоприродная среда – это искусственное окружение людей, состоящее из технических и природных компонентов. Эта часть среды без искусственного поддержания деградирует.

***Задачей*** природопользования является разработка общих принципов, осуществление всякой деятельности, связанной либо с непосредственным пользованием природы и ее ресурсами, либо с изменяющими ее воздействиями.

***Объектом*** природопользования, как науки, служит комплекс взаимоотношений между природными ресурсами и естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием.

***Предметом*** природопользования является оптимизация этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству жизнедеятельности человека.

Природопользование решает проблему взаимосвязанного изучения путей вовлечения природных ресурсов в хозяйственную деятельность человека и охране живой природы, ресурсов и окружающей человека среды.

Природопользование включает:

1. извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление и воспроизводство.
2. использование и охрана природных условий, среды жизни.
3. сохранение и воспроизводство рационального изменения экологического равновесия природных систем биосферы.

Природопользование рассматривает как общественно-производственную деятельность, направленную на удовлетворение потребностей человека (ресурсных, биологических, духовных). Общественно-производственная деятельность человека, т.е. промышленность, сельское хозяйство, ведет к изменениям в окружающей среде, часто к отрицательным экологическим последствиям, которые могут быть:

* ресурсно-хозяйственными (истощение природных ресурсов).
* природно-ландшафтными (сокращение многообразия видов, деградация природных ресурсов).
* антропо-экологическими (улучшение здоровья человека).

Природопользование подразделяется на 3 вида:

1. ресурсное;
2. отраслевое;
3. территориальное;

Задача 1 и 2 вида природопользования – это разработка путей оптимизации использования природных ресурсов, а задача 3 вида – комплексное использование ресурсов определенных территорий.

 Отраслевые интересы могут иметь **альтернативное** сочетание, когда одно природное исключает другое. Могут иметь **конкурентное** сочетание, когда увеличивается или уменьшается использование одного ресурса и увеличивается или уменьшается использование другого. Например, сплошная рубка леса. Отраслевые интересы могут иметь **нейтральное** сочетание, когда не мешают друг другу.

 Природопользование может быть 2 типов:

1. ***рациональное***, если оно не приводит к резкому изменению природно-ресурсного потенциала.
2. ***нерациональное,*** которое не обеспечивает сохранение природно-ресурсного потенциала. Нерациональное природопользование является причиной экологических кризисов и экологических катастроф.

***Природно-ресурсный потенциал*** – это та часть природных ресурсов, которые могут быть реально вовлечены в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях.

***Природопользование*** – это совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его восстановлению.

Рациональное природопользование опирается на ряд законов, закономерностей и принципов. Т.о. рациональное природопользование в современных условиях – это такая система хозяйственной деятельности общества, при котором достигается неисчерпаемость его энергетической и сырьевой базы в сочетании сохранения параметров среды обитания, необходимых человеку, как биологическому виду и разумному социальному существу.

 Основными принципами рационального природопользования являются:

* полнота извлечения ресурса;
* вторичное использование и рециркуляция ресурсов;
* комплексное использование ресурса;
* экономическое его использование.

Любая технология, конструкция должны быть такими, чтобы на протяжении длительного промежутка времени была обеспечена экологически безопасная работа, создание систем, сохраняющих свойства возобновления ресурсов и одновременно создается здоровая жизненная среда. Чтобы достичь этого, необходимо соблюдение основных положений и закономерностей рационального природопользования.

Например,

***Закона внутреннего динамического равновесия:***

Любое изменение одного или нескольких компонентов среды неизбежно приведет к развитию природных цепных реакций, которые идут в сторону формирования новых природных систем.

***Закон оптимальности:***

Размер любой системы должен соответствовать ее функциям. Никакая система не может сужаться и расширяться до бесконечности.

***Закон географического разнообразия:***

Чем больше разнообразия в природе региона, тем многовариантнее и лучше условия развития человечества.

Рациональное природопользование и охрана природы основываются на следующих правилах и принципах:

1. ***Правило прогнозирования:***

Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимальных возможностях предотвращения негативного последствия природопользования.

1. ***Правило повышенно-интенсивного освоения природных ресурсов:***

Использование природных ресурсов должно производиться на основе повышенной интенсивности их освоения, в частности, с уменьшением или устранением потерь полезных ископаемых при их добыче, транспортировке, обогащении и переработке.

1. ***Правило множественного значения объектов и явлений природы:***

Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом интересов разных отраслей хозяйства.

1. ***Правило комплексности:***

Использование природных ресурсов должны реализоваться комплексно разными отраслями народного хозяйства.

1. ***Правило региональности:***

Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом местных условий.

1. ***Правило косвенного использования и охраны:***

Использование или охрана одного объекта природы может приводить к косвенной охране другого, но не должно приносить ему вред.

1. ***Правило единства использования и охраны природы:***

Охрана природы должна осуществляться в процессе её использования.

1. ***Правило приоритета охраны природы на её использование:***

При использовании природных ресурсов должен соблюдаться приоритет экологической безопасности над экономической выгодностью.

Человеческая деятельность может оказывать несколько типов воздействия на природную среду:

* разрушительное (деструктивное) воздействие, действие которого ведет к утрате природной среды своих полезных свойств.
* Стабилизированное воздействие. Человеческая деятельность, направленная на замедление деструкции природной среды.
* Конструктивное воздействие. Деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов.

Человек может оказать на природные объекты прямое или непосредственное воздействие, косвенное или опосредованное воздействие, преднамеренное и непреднамеренное воздействие.

***Лимитирование и лицензирование природопользования***

Регуляторами природопользования служат так называемые лимиты. *Лимитирование - это система эколого-экономических ограничений по территориям, срокам и объемам предельных показателей использования (изъятия) природных ресурсов, выбросов и сбросов в окружающую природную среду загрязняющих веществ и размещения отходов.*

Природопользование осуществляется путем изъятия природных ресурсов (т.е. тех или иных веществ, площадей, объемов и т.д.) из природы и внесения в нее загрязняющих веществ. В соответствии с этим лимитирование производится путем установления предельных норм изъятия ресурсов, а также норм внесения загрязняющих веществ - выбросов и сбросов в среду и размещения отходов.

Лимиты устанавливаются на размеры отвода земельных участков для строительства автомобильных и железных дорог, аэропортов, трубопроводов, мелиоративных каналов и др. Применяются лимиты потребления воды для орошаемого земледелия, для промышленных и сельскохозяйственных объектов. Лимитами для использования лесных ресурсов являются показатели расчетной лесосеки по территориям, т.е. предельная ежегодная норма вырубки. Существуют квоты (другое название лимитов) для вылова рыбы и охоты.

Лимитами для выбросов и сбросов загрязняющих веществ служат нормативы качества природной среды. Эти нормативы носят следующие названия:

-         ПДВ — предельно допустимые выбросы в атмосферу;

-         ПДС — предельно допустимые сбросы в водные источники;

-         ПДК — предельно допустимые концентрации;

-         ПДУ — предельно допустимые уровни воздействия шума, вибрации, электромагнитных полей;

-         ПДН — предельно допустимые нагрузки на природную среду (количество посетителей на экскурсию в заповеднике, нагрузка скота на единицу пастбищных угодий и т.д.).

Hopмативы утверждаются федеральным органом, отвечающим за охрану окружающей среды. Виды хозяйственной деятельности, лимиты и экологические требования при использовании природных ресурсов фиксируются в лицензиях (т.е. разрешениях) на природопользование, выдаваемых органами управления. *Существует около 30 видов природопользования, на которые выдаются лицензии.* Эксплуатация природных ресурсов без соответствующей лицензии влечет за собой ответственность вплоть до уголовной.

***Новые элементы механизма управления экологической безопасностью***

В последние годы стали активно развиваться такие новые рычаги  механизма управления экологической безопасностью, природопользованием и охраной окружающей природной среды, как *экологическая сертификация и экологический аудит.*

Создание рынка природных ресурсов создает возможность получения значительных средств. Можно ожидать, что работа *бирж природных ресурсов*, проведение аукционов и конкурсов, на которых можно купить право на их разработку или аренду при условии строгого экологического контроля, позволят увеличить доходы от природопользования как Российской федерации в целом, так и ее субъектов и органов местного самоуправления.

Рынок продажи прав на загрязнение активно формируется в США, Германии и других странах и имеет большие перспективы развития. Суть такой торговли в следующем. Для конкретной территории определяется лимит выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду. Эта сумма загрязнений не может быть превышена при новом строительстве. Поэтому новые или расширяющиеся предприятия вынуждены делать экономически обоснованный выбор: или строить дорогостоящие очистные сооружения у себя, или заплатить другому предприятию, уже имеющему очистное оборудование, за его усовершенствование и переработку дополнительного загрязнения, т.е. фактически купить право на дополнительное загрязнение. Решающую роль в принятии решения играет величина затрат в том и другом случаях. *В итоге решаются две задачи: не увеличить (т.е. оставить прежней или даже сократить) общую сумму загрязнений на определенной территории, а сумму расходов на охрану окружающей среды максимально снизить*. Создание механизма продажи прав на загрязнение обсуждается уже и на глобальном уровне.

 Удобным экономическим инструментом в охране окружающей среды является система «залог - возврат». Покупатель оплачивает дополнительную стоимость составной части товара, причем эта стоимость может возвратиться к нему назад. А именно, дополнительно оплачиваются стоимость стеклянных и пластиковых бутылок, пластиковых контейнеров, электрических батареек и т.д. Возврат пустой тары и тем более многоразовое ее использование позволяют сберечь средства и ресурсы, а также снизить объем загрязнений, поступающих в окружающую среду.

*Экологическая сертификация - это удостоверение степени соответствия экологическим требованиям оборудования, технологии и продукции, а также предприятия в целом*. Сертификация, другими словами, — это форма контроля. С 1992 г. в России действует разветвленная система сертификации, в которую входит множество аккредитованных лабораторий и центров сертификации. Система органов сертификации действует в стране на основании Закона РФ «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. Закон требует обязательной проверки качества продуктов и их соответствия требованиям безопасности для жизни, здоровья, окружающей среды. Эти требования внесены в государственные стандарты на продукцию. Госстандартом России в 1993 г. утверждены документы по системе сертификации отдельно по правилам испытания пищевых продуктов и продовольственного сырья; плодов, овощей и продуктов их переработки; молока и молочных продуктов. Чаще других не проходят сертификации, т.е. не получают сертификат на соответствие требованиям безопасности, спирто-водочные изделия.

*Экологический аудит - это анализ и определение экономических последствий экологических затрат*. Фактически это экономический анализ деятельности предприятий, осуществляющих природоохранные мероприятия, и экономической эффективности этих мероприятий.

Необходимым организационным элементом управления является наличие информационной базы о состоянии и охране природной среды. Статистические данные в системе информационного обеспечения незаменимы и играют основную роль. Однако воздействие производства на окружающую природную среду не находит пока адекватного отражения в статистической отчетности. Если промышленные предприятия составляют форму статистической отчетности № 4-ОС, да и то только те, которые имеют очистные сооружения, то сельскохозяйственные предприятия такой формы отчетности вообще не имеют и перед статистическими органами не отчитываются. *Собранные статистические данные необходимо обрабатывать с помощью современных методов эконометрики, в частности, методов статистики объектов нечисловой природы и статистики нечисловых данных*. Дело в том, что  состояние природы требует для своего описания нечисловых величин, прежде всего качественных признаков, а неизбежные неточности при измерении тех или иных параметров приводят к необходимости использовать интервальные данные и применять соответствующий эконометрический аппарат

**Тема 1.2. Загрязнение биосферы объектами хозяйственной деятельности**

Общие проблемы природопользования:

1. В процессе производства потребляется большое количество кислорода атмосферы, сопровождающееся колоссальными выбросами в воздушный бассейн вредных веществ. Это ухудшает качество воздуха.
2. Большинство производств являются водоемкими, т.е. преобладают «мокрые» технологии. В результате потребляются огромные объемы воды, которые после отработки поступают в естественные водоемы, вызывая их загрязнение.
3. Развитие производства связано с масштабным строительством, что приводит к прямому изъятию земельных ресурсов, под образующиеся отходы выделяют площади для свалок. Все это приводит к разрушению почвенного слоя и деградации земель.

**Воздействие предприятий обрабатывающей промышленности на атмосферу.**

Объем и состав выбросов промышленных предприятий зависит от используемых технологий, от структуры производимой продукции, от вида топлива, от наличия и активности очистных сооружений. Структура выбросов по отдельным отраслям промышленности свидетельствует о том, что их объем весьма различен. Например, в 1999г. выбросы электроэнергетики составляли 24,6%, топливодобывающие – 15,2%, черной металлургии – 25,4%, химии и нефтехимии – 8,5%, цветная металлургия – 10,2%, производство стройматериалов – 34%, лесной комплекс – 2,2% и на все прочие – 10,5%. В общем объеме суммарных выбросов 98% составляют выбросы вредных веществ, диоксида серы (SO2), оксида углерода (CO), оксидов азота (NOX) и углеводородов. На фоне общего загрязнения отчетливо проявляется загрязнение специфическими загрязнителями CL, сероводород, фтористые соединения, Pb, NH3, аммиаком, фенолом, бензолом, что зависит от специализации производства.

Предприятия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности:

* Углеводороды, SO2, NOx, H2O, NH3, CL2, C6H5OH, ацетон, С6H6,формальдегид.

Предприятия химической промышленности:

* SO2, NOx, H2O, CО2, H2S и т.д.

Металлургия:

* SO2, NOx, NH3, CL2, СN, C6H5OH, СОCО2 , пыль.

Машиностроительство:

* Пыль, CО, NOx , кислоты, щелочь, цианистые соединения.

К основным источникам загрязнения относят литейные, гальванические и окрасочные производства. Опасность объясняется еще и тем, что в атмосферном воздухе, насыщенном примесями могут происходить химические реакции, приводящие к образованию новых более опасных веществ (кислотные дожди). Возможно также тепловое загрязнение атмосферы. Над крупными промышленными комплексами образуется тепловой купол, который способствует формированию воздушных потоков, образованию туманов, резкому возрастанию концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферы, приводят к неблагоприятным метеорологическим условиям, направление скорости ветра, осадки, рельеф, влажность. Вещества, находящиеся в воздухе, попадают в организм человека через органы дыхания, поэтому страдают прежде всего люди с легочными заболеваниями. Напряжение функционирования легких приводит к сердечнососудистым заболеваниям. Кроме того, загрязненный воздух влияет на природу, отрицательно сказывается на техносфере, т.е. усиливает коррозию и разрушает исторические памятники. Для выявления уровня загрязнения существует служба загрязнения и контроля атмосферного бассейна. Один из путей решения – это внедрение метода улавливания и очистки выбросов, внедрение малоотходных технологий, изменение профиля производства. Наиболее эффективным направлением является создание предприятий с минимальными отходами и параллельно с утилизацией.

**Воздействие на гидросферу.**

 Такие отрасли как целлюлозно-бумажная, металлургическая, химико- и нефтехимическая промышленность. Антропогенные изменения химического состава вод приводят к уменьшению количества кислорода, изменяют условия разложения органических веществ, увеличивают концентрацию Р, О, металлов, а также болезнетворные бактерии, вирусов – ухудшают качество воды. Это влияет прямо и косвенно на здоровье человека и экосистем в целом. Существуют тепловые загрязнения. Наиболее активной формой защиты ресурсов являются бессточные технологические системы и водооборотные циклы.

**Проблемы энергетики.**

Основными источниками получения электроэнергии и тепла в мире являются различные виды органического топлива, уголь, нефть, газ, торф, сланцы, а также гидроэнергоресурс и ядерное топливо.

**1.Теплоэлектростанции.**

 Вместе со сжиганием топлива теплоэлектростанции производят огромную массу загрязнителей атмосферы, водных ресурсов, земельных угодий. Наиболее сильно загрязнен воздушный бассейн, для которого характерны химическое и тепловое загрязнения. Т.к. сжигание топлива никогда не бывает полным, то в результате образуется большое количество золы, SO2 , оксидов N, канцерогенов (полициклические ароматические углеводороды - ПАУ). Например, при сжигании на теплоэлектростанции мощностью 2400 мВт донецкого антроцитого штыба 1060 т./час из топок котлоагрегатов выделяется 34,5 т./час шлака из бункеров электрофильтров, очищающих на 99% 193,5т./час уловленной золы, а через домовые трубы в атмосферу выбрасывается 10млн. м3 /час дымовых газов, содержащих двуокись S, C и N, пары H2O и золу, не уловленную в золоуловителях. Оксиды S, C и N при трансформации в атмосфере превращаются в кислотные дожди, которые вызывают некроз растительных тканей, снижение процесса фотосинтеза, изменение кислотности почвы и воды, что приводит к снижению видового состава этих сред, а также кислотные осадки, разрушение обшивки зданий, памятников архитектуры и искусства.

 Минеральная часть твердого топлива содержит различные металлы, количество их невелико, но высокая токсичность делает их опасными: Cr, Mg, Co, Vo, Pt, At. Содержание элементов зависит от месторождения. В среднем в котлоагрегатах образуются: Vo2O5 на 30-36%, NiO3 – 8-10%, MnO2 – 1%, Al2O5 – 10%, MgO – 1-2%, SiO2 – 10%. Сокращение выбросов сернистых соединений в атмосферу, возможно, несколькими путями:

1. Очистка нефтяного топлива на нефтеперегонных заводах;
2. переработка топлива на теплоэлектростанции;
3. Очистка дымовых газов

Например, на Дорогобужской ТЭС используют аммиачно-циклический метод поглощения сернистого ангидрида. На Северо-Донецкой ТЭС используется магнезитовая очистка. На молдавской станции – озонная очистка. На Губкинской – известковая.

 По статистике, ежегодно во всем мире только на очистку газов от S расходуется 5 млрд. $. Радиус воздействия ТЭС на окружающую среду зависит от высоты трубы и особенностей метеоситуаций. Например, при высоте трубы 300 м., радиус воздействия на среду достигает 50 км.

 ТЭС большие потребители воды. Для производства 1 кВт/час расходуется на испарение 3л. воды, т.е. в год расходуется от 25 – 625 млн. м3, что равно расходу крупных рек, уголь эффективно используется вкотлах мощных ТЭС. Здесь коэффициент испарения достигает 90%, а коэффициент тепла - 40%. В обычных котельных эти показатели составляют 70 и 30% соответственно, остальное тепло теряется в атмосфере. Тепловые выбросы приводят к росту среднегодовой температуры, образованию пространственных островов теплоты, что в свою очередь ведет к увеличению влажности, облачности, количества осадков, туманов и гололедов в радиусе от ТЭС на 3 км. Тепловые выбросы осуществляются также в водоемы, что приводит к изменению биоты, нарушению гигиенических параметров (например, в 1,5 раза возрастает БПК – биологическая потребность в кислороде), следовательно, снижение кислорода в свою очередь негативно влияет на биоту.

 Помимо теплового и химического загрязнения ТЭС является источником шума, электромагнитных и радиоактивных излучений. Кроме того, ТЭС изымают и земельные ресурсы. ТЭС мощностью 2400 мВт имеет площадь 12 тыс.га. золоотвалы вызывают эрозию окружающих земель. После ликвидации эта территория не пригодна для использования в сельском хозяйстве в течение 12 лет, но золу можно использовать в качестве удобрения, в производстве строительных материалов, портланд-цемента, асфальта.

 К основным направлениям защиты среды от воздействия ТЭС относится совершенство технологических процессов.

**2. Гидроэнергетика.**

 Это получение энергии от текучей воды. В Норвегии 100% энергии производится ГЭС, 50% - в Канаде, Бразилии и Швеции.

Воздействие ГЭС на окружающую среду.

|  |  |
| --- | --- |
| + | - |
| 1. - производство электроэнергии.2. - регулирование стока воды с помощью водохранилищ и плотин.3. - орошение.4. - улучшение условий судоходства, углубление фарватера, затопление порогов.5. - защита прилегающей территории от наводнений.6. - возможность для разведения озерных пород рыб и массового отдыха. | 1. - затопление земель водами водохранилищ.2. - снижение скорости течения воды, вызывающее замедление процессов водообмена и самоочищения.3. - развитие сине-зеленых водорослей.4. - сокращение стада ценных рыб, вследствие строительства плотин и невозможности их продвижения на места нереста.5. - изменение микроклимата территории.6. - подтопление берегов.7. - заболачивание и оползни.8. - повышение сейсмотичности территории вследствие меняющегося уровня и давления воды на литосферу.9. - сокращение численности и многообразия животных и растений в районе затоплений. |

**3. Ядерная энергетика.**

 Ядерная энергетика в мире составляет16% от производства электроэнергии. Во Франции – 70%, в Бельгии – 66%, в Швеции – 50%, в Финляндии – 37%, в США и Великобритании – 18%, в России - 11%.

 Первая АЭС была пущена в России в 1954 году. После этого началось бурное развитие ядерной энергетики. Количество стран, имеющих АЭС составляет – 30. АЭС – это звено в ядерно-топливном цикле:

1. – добыча урановой руды.
2. – её переработка и обогащение.
3. – изготовление ТВЭЛ (тепловыделяющих элементов).
4. – АЭС.
5. – регенерация отработанного ядерного топлива.
6. – хранение и захоронение отходов.
7. – транспортировка топлива и отходов.
8. – демонтаж ядерных установок.

Каждое звено оказывает определенное воздействие на окружающую среду.

 1е звено – радиация на добыче. Это загрязнение на небольшой период времени.

 2е звено – переработка и обогащение – это наиболее сложная и серьезная экологическая проблема. Радиация на заводах остается на млн. лет (на АЭС и местах захоронения).

 3е звено – при транспортировке топлива и отходов возможно радиоактивное загрязнение окружающей среды, при авариях транспорта. В норме – это очень малая доля облучения населения.

 4е звено – АЭС – это источник радиоактивного загрязнения водоемов, атмосферы (в выбросах фтористый Н, сернистый ангидрид, инертные радиоактивные газы, окислы N). Большой водопотребитель, расход воды составляет на АЭС мощностью 6 кВт 226,8 млн. м3 / год – это безвозвратная потеря воды. Вода, сбрасываемая с АЭС, идет с высокой температурой. Тепловое загрязнение аналогично ТЭС. Площадь изымаемых земель на АЭС в 6 раз выше по сравнению с ТЭС. Площадь АЭС равна 3тыс.га. По данным научного комитета по действию АЭС (ООН 1955г.) весь ядерно-топливный цикл дает количественную, эффективную дозу облучения 5,5 чел./зв. В том числе, добыча - 0,5, производство ядерного топлива – 0,002, эксплуатация реактора – 4, регенерация – 1. Вклад АЭС в естественный средний энергоционный фонд составляет 0,1 – 1% или 1 – 10 мзв./год. Для сравнения, рентген процедура дает 1,5 мзв./год. Швеция отказалась после Чернобыльской аварии от строительства АЭС. Россия изменила подход к строительству и функционированию АЭС:

1. – отказ от строительства АЭС в наиболее заселенных районах.
2. – повышение безопасности и надежности существующих АЭС.
3. – сокращение принятой программы строительства АЭС за счет снижения энергоемкости производимой продукции в энергоемких отраслях.
4. – широкое использование альтернативных источников энергии.

5е звено – наиболее сложной проблемой является проблема

радиоактивных отходов, количество которых стремительно растет. В 2000 году количество радиоактивных отходов (РАО), накопленных западными странами составляло 125 тыс.т. на АЭС образуются газообразные, жидкие и твердые РАО (радиоактивные отходы) разного уровня радиоактивности. Газообразные РАО очищаются с помощью систем фильтров, и небольшая доля выбрасывается в атмосферу. Самыми неудобными являются жидкие РАО. Хранить их особенно неудобно, поэтому их нагревают, выпаривают и смешивают с цементом. Когда этот раствор застывает, он превращается в своеобразные блоки, которые помещают в хранилище. Жидкие отходы высокой активности внедряют в стеклообразную массу, пористые керамики или в керметы. В результате отходы становятся твердыми и подлежат хранению и захоронению. Детали демонтированного оборудования, инструменты, отработавшие свой срок, фильтры и специальная одежда составляют радиоактивные отходы, которые помещают в металлические контейнеры и хранят на территории станции. В некоторых странах производится переработка РАО. Например, во Франции на специальных заводах отходы растворяют в азотной кислоте, полученные азотнокислые соли урана или плутония выделяют в виде твердого вещества и в дальнейшем используют снова. Захоронение, т.е. помещение в специальные могильники, наиболее распространенный путь ликвидации РАО, т.к. они выводятся из сфер человеческой деятельности и биологических процессов. Захоронение позволяет изолировать любые РАО, в том числе самые высокоопасные, поэтому на сегодняшнем технологическом уровне захоронение является принципиальным решением проблемы. Многолетние исследования показали, что вместилищами РАО могут быть три типа геологических формаций:

1. – глины (айлюли);
2. – скальные породы (гранит, базальт);
3. – каменная соль.

Глины используются для создания приповерхностных пунктов захоронения (котлован облицован бетоном, слоистым железобетоном, затем контейнеры с РАО засыпают глиной, цианидами, металлическими шлаками), а скальные породы и каменная соль используются для строительства глубинных могильников.

 Поиск решения проблем РАО должен вестись с двух сторон:

1. – сокращение отходов за счет технологий и вторичной переработки;
2. – совершенствование технологии захоронения.

Следующая проблема – демонтаж АЭС (30 лет). В 2010 году ⅔ АЭС мира, работающие сегодня в разных странах, должны будут демонтированы. Это сложный, дорогостоящий, длительный и небезопасный процесс, хотя и работающая АЭС потенциально опасна из-за аварийных ситуаций, которые происходили и происходят во многих странах мира. Среди них три особенно крупные:

* + Английская АЭС «Уиндскеил» - 1789г.;
	+ США «Три майл айрелэнд» - 1789г.;
	+ Чернобыльская АЭС – 1986г.

В результате разрушения реактора и его активной зоны в Чернобыле в окружающую среду попали десятки млн. Кюри радиоактивных веществ, которые выпали осадками на территории Украины, Белоруссии, Австрии, Германии. Поэтому главное требование к функционированию АЭС – обеспечение высокой безопасности, но нельзя забывать о явных преимуществах АЭС:

1. - возможность приближения станции к потребителю энергии;
2. – независимость от месторождений благодаря компактности ядерного топлива и продолжительности его использования;
3. - количество отходов гораздо меньше, чем на ТЭС;
4. – возможность экономии нефти, угля и газа для их широкого использования в других областях.

Заключение:

 Все выше изложенное позволяет решить проблему безопасности ядерной энергетики.

**Перспективные или альтернативные виды энергии.**

 К ним относят нетрадиционные возобновимые источники энергии:

* энергия ветра;
* солнечная энергия;
* геотермальная;
* энергия приливов и отливов;
* энергия биомассы или биоэнергетика
* химическая энергия;
* энергия термальных вод.

Все они значительно дороже, также они неравномерны, зависимы от времени суток, времени года, погоды и т.д. химическая энергия, термальных вод и биоэнергетика не являются совсем экологически чистыми. Потенциальные ресурсы альтернативной энергетики достаточно велики, но экономические и технологические возможности их ограничены, поэтому они занимают весьма скромное место.

**1. Энергия ветра.**

Ветроэнергетические ресурсы приземного слоя атмосферы огромны и ранее широко использовались на ветряных мельницах.

**Выработка электроэнергии при различных скоростях ветра**

|  |  |
| --- | --- |
| Скорость ветра, км/час. | Выработка электроэнергии в кВт при различной длине лопастей.  |
| 15 м | 30 м | 60 м |
| 17 | 3 | 14 | 54 |
| 25 | 1 | 46 | 182 |
| 33 | 27 | 108 | 432 |
| 41 | 53 | 211 | 844 |
| 50 | 91 | 365 | 1458 |

 Развитие данного вида энергетики сдерживается большими потерями при преобразовании энергии ветра в электроэнергию, а также непостоянство скорости ветра, сложность создания и функционирования крупных установок. Кроме того, такие станции также оказывают воздействие на окружающую среду:

* производит шум;
* требуется земельная площадь;
* материалы для конструкции;
* оказывают визуальное воздействие.

Кроме того, большие электродвигатели вращаются со скоростью 30 оборотов/сек – это близко к частоте синхронизации телевидения, поэтому они мешают приему телепередач на расстоянии км., лопасти ветродвигателя губят птиц.

**2.Геотермальня энергия.**

 Горячие ключи, гейзеры есть во многих районах мира. Подземное тепло превращается в электроэнергию на геотермальных ТЭС в Японии, Италии, Мексике, США. В России есть одна геоТЭС на Камчатке мощностью 11 млн. кВт.

**3. Энергия солнца.**

 Наибольшим потенциалом обладает солнечная энергия, т.к. она неисчерпаема и экологически чистая, однако поток солнечной радиации обладает малой плотностью, он рассеян и для его концентрации требуется строительство гелиоустановок, которые позволяют покрыть локальные потребности. Конструкция их самая разная. Например, «Братский завод» отопительного оборудования серийно выпускает солнечные коллекторы, которые представляют собой плоские металлические панели, закрытые сверху стеклом. Обычно их устанавливают на крыше под углом примерно равным широте данной местности. При таком наклоне лучи солнца падают перпендикулярно к поверхности коллектора, вода в них нагревается до 100ºС, циркулирует в ангарах и поступает в квартиры. Во многих странах мира, например, Японии, США, Франции, Алжире функционирует 1000 солнечных установок, обеспечивающих теплом население и потребности хозяйства. В 1985 году в Крыму было завершено строительство солнечной электростанции мощностью 5000 кВт. Более новой системой солнечного подогрева воды является отточная система. Обычно она стоит 50 долларов за квадратный фут. Процесс преобразования солнечного света непосредственно в электрический известен как фотоэлектрическое преобразование. Основой солнечных электронов служат полупроводниковые приборы, изготовленные из кремния. Свет, падающий на пластинку, выбивает из кристалла электроны и посылает на другую пластинку, при этом создает постоянный ток, который при направлении к потребителю преобразуется в переменный. Эффективность преобразования солнечной энергии в настоящее время низкая до 30%. Впервые солнечные электроны были использованы для обеспечения космических кораблей и космических станций. Затем такими электронами оснащали радиоустановки на вершинах гор, океанские сигнальные буи и телефонные будки на автострадах. Стоимость одного вата – 5 долларов. Производство солнечных электронов с 84 года стало бурно развиваться, и была реализована фотоэлектрическая станция, работающая полностью на солнечных электронах – 4 мегаВт. За 1 год мощность была доведена на 9,9 мегаВт. В 1982 была построена крупнейшая действующая энергетическая башня «Сонар - 1». Эта электрическая станция на 10 мВт занимает площадь 52га в пустыне Махания. Стоимость системы 140 млн. долларов. Затраты – 1,5 доллара. Состояла станция из 1818 геостатов. Энергетическая башня снабжена накопителем тепла, это цистерна емкостью 4000 м3 заполненная гравием. Пар, который образуется в период солнечного освещения, используется для нагревания нефти, которая циркулирует в цистерне и нагревается гравием. За счет наносимого тепла в отсутствие солнечного света устанавливается выработка 7 мВт в течение четырех часов.

**4.Энергия приливов.**

 Океан не знает маловодных лет. Он строго выдерживает график своих суточных колебаний с точностью до минут. Это свойство, выражающееся по средствам прилива и отлива, используется человеком для получения энергии. В настоящее время приливная электростанция действует во Франции на устье реки Рона и Кислогубская приливная электростанция на Кольском полуострове. Приливные электростанции выгодно строить в тех местах, где приливная волна достигает большой высоты. Например, в канадском заливе Фанди - 17см. В проливе Ламанша – 15 см. Основным недостатком приливной электростанции является слоистость конструкции и оборудовании, и высокая стоимость.

**5. Энергия биомассы.**

 Перспективное направление энергетического использования биомассы - производство биогаза, который можно преобразовать в тепловую и электрическую энергию и использовать в двигателях внутреннего сгорания «+» воспроизводство, использование биомассы решает проблему очистки сточных вод, утилизацию отходов городов.

**Проблемы природопользования, связанные с транспортом**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид транспорта | Экологические проблемы | Пути решения |
| 1. Автотранспорт | 1.- выбросы в атмосферу 280 компонентов – СО, углеводород, альдегиды, сажа, оксиды азота, сернистый ангидрид и свинец. Особо опасны, потому что сразу поступают в активную зону дыхания человека, в зоне автотранспорта снижена скорость ветра, газы плохо рассеиваются и усиливается концентрация.2. - запыленность. R=2 км.3. – накопление опасных компонентов вдоль дорог. Например, свинец содержится в почве в 20 раз выше. Нефтяные выхлопы оказывают на человека канцерогенное и мутагенное воздействие.4. – шумовое воздействие.5. – опасность движения.6. – отторжение земель под дороги, автопарки.7. – эрозия почвенного покрова.8. – сокращение ареалов и изменение среды обитания животных и растений. | 1. – устройство зеленых экранов.2. – поливы.3. – уменьшение содержания в бензине токсичных присадок.4. – переход на нейтелированный бензин, содержащий платину или поладий. До 70% СО сжигается.5. – устройство региональных перекрестков, организация подземных переходов, правовые меры к нарушениям. |
| 2. Железнодорожный 70% грузооборот России. | 1. – выбрасывается в атмосферу сажа – 50%, СО – 22%, SO2 -22%, NO2 – 3%.2. – загрязнение стоков, железнодорожный транспорт большой потребитель воды. В стоках содержится Ni, Cr.3. – загрязнение поверхности земли.4. – наличие большого числа котельных, щебеночных, следовательно, изъятие большого площади земель.5. – изменение и вибрация (75 дцб. на 25 м., норма – 55 Дцб). | 1. – создание новых типов вагонов.2. – разработка и внедрение новых конструкций туалета.3. – введение оборотных циклов водоиспользования, прекращение использования питьевой воды для мытья вагонов.4. – озеленение магистралей.5. – устройство санитарных защитных зон.6. – установка звукопоглощающих экранов. |
| 3. Авиа. | 1. – загрязнение атмосферы.2. – сжигание большого количества кислорода.3. – выделение веществ, разрушающих озоновый слой.4. – шум.5. – использование оборудования, создающего магнитные загрязнения.  | 1. – вынос аэропортов за черту города.2. – конструирование двигателей с меньшим уровнем шума.3. – создание экранов. |
| 4. Водный транспорт | 1. – загрязнение гидросферы.2. – изъятие земель в большом количестве.3. – выброс пыли (при разгрузке 30%, при складировании – 40–70%). |  |
| 5. Трубопроводный. | 1. – на строительство 6% капиталовложений.2. – большая протяженность.3. – пересечение территорий, резко различающихся по природным условиям.4. – активизация эрозионных процессов.5. – русловые деформации.6. – загрязнение грунта, рек.7. – сокращение ареалов. |  |

**Проблемы природопользования в сельском хозяйстве.**

 ***Сельское хозяйство*** – один из древнейших видов природопользования. В настоящее время – это крупнейшая после промышленности отрасль народного хозяйства и является мощным фактором воздействия на окружающую среду. Основой развития сельского хозяйства является ***земельный фонд.*** Сельское хозяйство наиболее тесно связано с жизнеобеспечением человечества, поэтому все неблагоприятные последствия наиболее ощутимо отражаются на здоровье и благополучии людей. Эта измененная человеком часть биосферы существует в тесной взаимосвязи со всеми компонентами окружающей среды, оказывающая влияние на их состояние и сама находящаяся под влиянием изменений, находящихся в окружающей среде.

 Резервы сельскохозяйственных (с/х) угодий практически исчерпаны, причем нагрузка на их постоянно увеличивается в связи с ростом населения земель, а площадь суши остается прежней. Происходит процесс сокращения пахотных и других с/х земель из – за прямого отвода под промышленное, городское, транспортное строительство, под зоны водохранилищ, под добычу полезных ископаемых, под отвалы, а также увеличение площадей засоленных и заболоченных земель. Большую роль играет процесс опустынивания.

 ***Опустынивание*** – является наиболее опасной формой деградации почв и ландшафтов в целом. Происходит в аридных районах. В природе существуют факторы, способствующие образованию пустынь, но пустыня, образовавшаяся в результате естественных причин – это не пустое, не бесплодное место, а комплекс почвенно-растительный, приспособленный к аридным условиям, который очень неустойчив и не выдержит антропогенного вмешательства. Неустойчивостью обладают и сопредельные с пустыней ландшафты. Разрушение этих сообществ ведет к расширению пустынь.

 Многие века главной причиной опустынивания был перевыпас скота, по мере роста населения обострилась проблема расширения пахотных земель и началась распашка оридных и семиоридных территорий, которая послужила толчком к росту темпов опустынивания, этому способствовало сведение лесов, добыча полезных ископаемых, необустроенность транспортных путей.

 С проблемой опустынивания тесно связана проблема засоления. Особенно большой урон наносит вторичное засоление, которое связано с насыщением почвы легкорастворимыми солями Na, Ca, Mg, Cl. Сейчас вторичному засолению подвергаются огромные территории. Например, в Иране ⅓ всех полевых земель, в Китае – 1/5 , в Пакистане - 1/4 . причиной засоления может быть и ветровой перенос солей с засоленных территорий. Например, 22 тыс.га. земель, возникших из – за отступления Аральского моря является источником засоления обширных территорий Узбекистана, Казахстана, Астраханской, Волгоградской, Саратовской областей. Проблема опустынивания, которую обостряют сопутствующие процессы вторичного засоления, тесно связаны с нерациональным аграрным природопользованием, приобретает глобальный характер и ***влечет за собой обострение экономических, социальных и политических проблем на всей планете.***

 Наряду с сокращением с/х угодий наблюдается ухудшение их качества. Под влиянием хозяйственной деятельности происходит механическое разрушение (эрозия) и физико-химическое загрязнение почвы.

 ***Эрозия*** – появление и развитие эрозионных процессов на с/х землях, связанное с неправильной пахотой на склонах, с распашкой легких почв в засушливых зонах, с неумеренным выпасом скота. в результате эрозии земли могут перейти в категорию неиспользуемых. Например, в 50-е годы ХХ века в США из 160 млн.га. пашни 120 млн.га. было охвачено эрозией. На Мадагаскаре в результате выжигания лесов, 80% всей территории подвержены действию активной эрозии. В России эрозии свирепствует в степях и лесостепях, и ежегодно из–за эрозии выбывает из с/х использования 3% эксплуатированной пашни в год.

***Эрозии почвы*** – это процессы разрушения и сноса почвенного покрова потоками воды или ветром.

***Водная эрозия*** – приводит к механическому и химическому загрязнению вод, что пагубно воздействует на реки, озера, прибрежные морские территории и вызывает эвтрофикацию (зарастание водоемов).

***Ветровая эрозия*** – достигает на открытых территория катастрофических масштабов, приводит к тяжким последствиям.

 Эрозия, вызванная с/х деятельностью человека, также как и опустынивание, приобретает глобальные масштабы. Результатом является снижение плодородия почв, их утрата, обострение продовольственной проблемы, разрушение системы жизнеобеспечения человека. Для приостановки эрозионного процесса необходимо проведение следующих агротехнических мероприятий:

1. – безотвальная плоскорезная обработка почвы;
2. – вспашка строго поперек;
3. – щелевание зябей и посев многолетних трав;
4. – регулирование снеготаяния;
5. – создание полезащитных водорегулирующих и приовражных лесополос;
6. – строительство противоэрозионных прудов в вершинах оврагов, аккумулирующих сток, земляных валов и водоотводящих каналов.

Усиливает процесс эрозии изменение структуры почвы в результате

использования тяжелой техники, утрамбовывающей почвенный слой и нарушающей водный режим. Поэтому одним из мероприятий является использование легкой техники на полях.

 Сокращение с/х земель может быть скомпенсировано повышением урожайности, интенсификации их использования. Для этого применяют химизацию с/х, одним из главных направлений которого является внесение в почву всех видов минеральных удобрений. Химизация с/х предполагает борьбу с сорняками, с вредителями, болезнями с/х культур, но минеральные удобрения можно применять только в определенные сроки, в строго определенном количестве, иначе излишки попадут в растения, грунтовые воды и водоемы, затем попадут в организм человека и могут оказать на него какое – либо токсичное воздействие. Пестициды не подвергаются разложению в природной среде. Они отравляют почву, воду, проникают в ткани растений и животных и в конечном счете в организм человека. Это вызывает ослабление сопротивляемости организмов, различные отклонения в их деятельности, снижает общий уровень здоровья населения. Особую тревогу вызывает применения ядохимикатов на хлорной основе. В 70-х годах ХХ века в мире широко использовался ДДТ, и только через 10 лет было установлено, что он обладает эффектом накопления в организме и вызывать онкологические заболевания. В настоящее время появились новые более опасные вещества, содержащие Cl (диоксиды, дибензофураны). Эти вещества не имеют пороговых концентраций, подавляют иммунную систему организма, а в более высоких содержаниях – это страшные канцерогены и мутагены. Опасно в с/х не только химическое загрязнение, но и потребление продуктов, подвергнутых воздействию гормонов, ростовых веществ и мед. препаратов.

 Одним из важнейших мероприятий по повышению продуктивности земельных ресурсов является мелиорация, т.е. улучшение свойств почвы путем искусственного регулирования ее воздушного, водного и теплового режимов. Наибольшее распространение получила водная мелиорация. Нерациональные приемы ее проведения привели к заболачиванию, вторичному засолению и эрозии многих земельных пространств.

 К с/х природопользованию относится также животноводство, которое представляет опасность загрязнения окружающей среды:

* скоплением навоза вблизи ферм, содержащих различные микробы;
* отсутствие очистки сточных вод, загрязняются грунтовые и поверхностные воды;
* перевыпасом скота и несовершенством технологических процессов.

Мерами борьбы с последствиями химизации являются:

* дозирование удобрений и ядохимикатов;
* усовершенствование методов внесения;
* научный поиск комбинированных удобрений и ядохимикатов, не влияющих на полезные организмы и теплокровных животных, разлагающихся в природной среде;
* снабжение животноводческих комплексов очистными сооружениями;
* различные общественные движения.

**Рекреационное природопользование.**

***Рекреационная деятельность людей*** – это природно-технические и социально-экономические процессы и явления, которые при существующих технических и материальных возможностях могут быть использованы для организации рекреационного хозяйства.

Рекреационная деятельность включает: санаторно-курортное лечение, оздоровительный отдых и туризм, выезд на дачи и садовые участки. Традиционно в качестве рекреационных ресурсов выделяют климатические, водные, гидроминеральные, лесные и горные, социально-культурные и др. виды ресурсов. В качестве ресурса может выступать: красота ландшафта, пейзажное разнообразие местности, материальная и духовная культура страны, уникальность архитектуры, экзотичность природы. При оценке каждого компонента, учитывается его благоприятность для здоровья и самочувствия человека. Среди рекреационных ресурсов большой значимостью характеризуются ресурсы минеральных вод, лечебных грязей, а также водные и лесные ресурсы. Минеральные воды подразделяются на углекислые, сероводородные, карбонатные и т.д. Лечебные грязи подразделяются на торфяные, сопропильные (ил древних водоемов). В России используется 49 месторождений леченых грязей (оз. Шига, оз. Медвежье, залив Угловой). Важными, сточки зрения лесопользования, являются местность, породный состав, наличие береговой полосы. Наиболее пригодными являются центральные области России, лесистость – 35%.

**Виды рекреационного природопользования.**

 По времени отдыха рекреационные ресурсы подразделяют: на кратковременные и долговременные. По степени организации: на организованные и неорганизованные. По видам использования ресурсов – рекреационное водопользование, лесопользование и т.д.

 Рекреационное природопользование использует не один, а несколько видов ресурсов. Например, санаторно-курортное лечение – использование климата, грязелечение.

 Оздоровительное природопользование – купально-пляжное, прогулочное и т.д.

 Массовый отдых в рекреационных зонах сопровождается сильным воздействием на них, что приводит к трансформации растительности, исчезновении наиболее уязвимых видов, внесению интродуцентов, уничтожение почвенного покрова (лесной подстилки), уменьшение мощности гумусового горизонта, уплотнению почвы, изменению микрофлоры почвы, загрязнению водоема, осыпание склонов, пажароопасность, упадок курортных центров и превращение их в пыльные городские агломерации.

 Пути:

1. – расчет допустимых нагрузок на зоны отдыха, которые гарантировали бы их самовосстановление;
2. – обустройство зон.

**Проблемы природопользования военно-промышленного комплекса.**

 Военно-промышленный комплекс (ВПК) является одним из основных природопользований, влияние которых на окружающую среду обладает большой разрушительной силой. Деятельность ВПК негативно отражается на окружающей среде не только во время войны, но и в мирное время. деятельность вооруженных сил обуславливает возникновение экологических проблем в связи с постоянным или временным использованием земель, акваторий, воздушного пространства, проводимыми испытаниями различных видов вооружения, а также уничтожение устаревших видов вооружений и боеприпасов. Определенную опасность для населения окружающей среды могут представлять радиотехнические средства, являющиеся источниками электромагнитных излучений. Для обеспечения безопасности населения, у4становлены предельно допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемые радиотехническими объектами. Это 10 микроВт/ см2 в диапазоне частот излучения от 150-300 мГц, а также установлены санитарно-защитные зоны и защитные биоэкраны. В процессе функционирования ВПК земля и водоемы нередко загрязняются нефтепродуктами, компонентами топлива, остатками различных конструкций. Например, загрязнение подземных вод керосином – Энгельсский Летный городок. В результате эксплуатации «Байконура» на площади 2,4 млн.га. накопилось 5 тыс.т. металлолома. Не решенными также остаются проблемы захоронения и утилизации радиоактивных отходов, демонтаж атомных подводных лодок и особое место занимают проблемы, связанные с ядерным, ракетным, химическим и биологическим оружием, а также новейшие методы биотехнологии, хранения и эксплуатации ракетного топлива. Чрезвычайно опасными являются аварии на ВПК, ведущие колоссальные разрушения и загрязнение среды. Например, авария на атомной подводной лодке «Комсомолец» 1989г. в результате пожара лодка затонула, погибло 42 члена экипажа, судно легло на дно вблизи оз. Медвежий на глубине 1680 м. всего в 300 морских милях от побережья Норвегии. Особенностью аварии является угроза ускоренного выхода радионуклидов в морскую среду. По оценкам экспертов, в активной зоне реактора лодки содержится примерно 42 кКюри стронция 90 и 55 кКюри цезия 137. радиоактивность ядерных боеприпасов составляет 430 Кюри плутония. Район аварии является наиболее биологически активным в мировом океане и имеет особое экономическое значение для России, Норвегии, Швеции, Великобритании, Исландии. Выход радионуклидов начался в 1996г.

**Тема1.3. Природозащитные мероприятия – пути решения проблемы защиты ОС**

Комплексность исследований всегда отличала природопользование от многих наук. В настоящее время, в связи со значительным ростом загрязнения и истощения природных объектов, исследования процессов рационального природопользования, нужно ставить значительно шире и глубже. Объективной необходимостью такой постановки является то, что с каждым новым шагом увеличения интенсивности природопользования все труднее сохранять природное равновесие, основываясь на неполных сведениях о требованиях биоты к необходимым ресурсам и неполных сведениях о количестве (и качестве) ресурса, находящегося в природе. Кроме того, в процесс природопользования часто вовлекается не один, а одновременно два или три ресурса. Поэтому нужно рассматривать множество ресурсов, выделяя среди них наиболее важный (критичный) для жизни биоты или технологического процесса.

Комплексное природопользование позволяет значительно повысить уровень функционирования живого, а, следовательно, снизить потребление отдельного ресурса. В связи с чем, задачи природопользования еще более расширяются. Любая устойчивая биосоциальная система, обладает способностью саморегулироваться, в частности, ограничивать свои потребности в ресурсах при их недостатке. В случае, когда ресурса достаточно возможно избыточное потребление. Более того, в человеческом обществе в целях развития той или иной отрасли, избыточное потребление может навязываться. В последние годы, в экономически богатых странах культивируется «общество потребления». Это приводит к чрезмерной интенсификации использования невосполнимых природных ресурсов и интенсивному загрязнению природной среды.

Исходя из этого, можно наметить два пути рационального природопользования.

**Первый путь** – это разумное сокращение потребления в антропогенных экосистемах и селекция животных и растений для получения видов с широким диапазоном саморегулирования, т.е. экономно использующих природный ресурс.

**Второй путь** – увеличение того или иного ресурса путем природообустройства, придания нового качества ресурсу. Например, недостаток плодородных земельных ресурсов может быть восполнен посредством мелиорации земель. Недостаток тепловых ресурсов (тепловая мелиорация) для растений, может восполняться либо размещением их на «теплых» южных склонах, либо путем искусственного подогрева почвы. Для того чтобы выполнить это, необходимо выполнить серию мыслительных процедур по принятию решения о выборе определенного пути решения задачи.

Схема принятия решений это последовательность мыслительных операций, которые нужно предпринять для того, чтобы достичь определенной цели. При этом достичь цели нужно не любой ценой, а выполнить определенные условия, которые называются критериями эффективности. Для того чтобы начать использовать тот или иной ресурс необходимо знать, сколько или насколько он нужен пользователю (Si). Пользователем всегда выступает живое существо - растение, животное или человек.

Зная сколько необходимо ресурса можно сопоставить эту величину с количеством имеющегося ресурса (Ri) и определить необходимые действия (∆Ri=Ri - Si).

Здесь принципиально могут возникнуть два случая. Первый, когда ресурса хватает (∆Ri>0) и второй, когда ресурса не хватает (∆Ri<0) (см. рис 1)

В первом случае необходимо бережно, рационально использовать этот ресурс, а во втором повышать доступность ресурса, либо путем поиска новых месторождений, либо путем природообустройства.

Мероприятия по рациональному природопользованию или природообустройству должны быть эффективными и безопасными. В качестве критериев эффективности могут быть выбраны – экономическая эффективность и социальная эффективность.

**Экономическая эффективность** - это результативность производства, соотношение между результатами хозяйственной деятельности и затратами труда. Экономическую эффективность могут характеризовать: производительность труда, фондоотдача, и материалоемкость продукции. В масштабах общества экономическая эффективность - это доля национального дохода в произведенном национальном продукте.

Наиболее интересен показатель материалоемкости продукции - количество исходных ресурсов, которые расходуются на тот или иной вид продукции. Чем меньше материалоемкость, тем более рационально используются природные ресурсы. Например, изделия сделанные из вторичного сырья менее материалоемкости, т.е. экономят природные ресурсы.

Показатели **социального эффекта** рационального природопользования измеряются числом людей, здоровье которых может быть улучшено с помощью сохраняемых ресурсов. Чистое производство приводит к снижению текучести персонала, улучшению их здоровья, повышению престижности жилых зон в районе предприятий, сохранению расположенных в них природных объектов и т.п.

**Безопасность природопользования** можно рассматривать с двух позиций. **Экологическая безопасность** (экологическая эффективность) и **нравственная безопасность.** Показатели экологического эффекта рационального природопользования можно измерять размерами территорий и акваторий, обладающих экологической устойчивостью и не подверженных влиянию хозяйственной деятельности. Это можно наблюдать в случае охраны от загрязнения и истощения природных ресурсов, используемых в хозяйственных целях и подвергаемых антропогенному воздействию. Показатели экологического эффекта от охраны природных ресурсов можно измерять разностью между величиной улучшения экономических результатов материального производства, затрат в непроизводственной сфере и т.п.; достигнутых при проведении природоохранного мероприятия, и размерами эксплуатационных затрат на поддержание требуемого состояния охраняемого ресурса. И, это, в конечном счете, выражается в сокращении народнохозяйственного ущерба от неизбежной деградации природных ресурсов.

В связи с тем, что управление антропогенными процессами происходит, в основном, через экономические отношения, уточнение оценки действия антропогенных систем на экологические, проводят путем введения разнообразных экономических показателей. Так абсолютную эффективность затрат (капитальных вложений) в охрану ресурсов измеряют отношением соответствующего экологического, социального или экономического эффекта к величине затрат, обусловивших получение данного вида эффекта. Сравнительную экономическую эффективность затрат на рациональное природопользование и охрану природных ресурсов определяют сопоставлением приведенных затрат на реализацию различных вариантов таких мероприятий при этом учитывают и сопутствующие экономические эффекты. В случае если невозможно изменить распределение ресурсов так, чтобы один из субъектов улучшит свое положение, а другой - не ухудшит, вводят экономическую эффективность [по Парето]. Вообще же для определения способов рационального использования ресурсов используют различные критерии эффективности. В рыночной экономике применительно к фирме в качестве критерия эффективности обычно используется максимум прибыли.



Рисунок .1 Схема принятия решений при использовании природных ресурсов

Однако воздействия на окружающую среду при антропогенном использовании природных ресурсов, в отличие от биотического использования природных ресурсов, бывают столь значительны и многообразны, что не удается полностью предотвратить их путем экономического регулирования. Воздействие на окружающую среду (обычно отрицательное) - Загрязнение воздуха, воды и почвы в результате вредных выбросов продуктов сгорания органических топлив и т.п., работы ядерных реакторов и утечек нефти и нефтепродуктов; потеря природных ресурсов (изъятие земель, нарушение ландшафтов горными работами) и т.д

Поэтому в каждом проекте природопользования проводят анализ влияния на окружающую среду (экологический анализ - Еnvirоnmеntаl Аnаlysis). Это раздел проектного анализа, в котором оценивается влияние проекта на окружающую среду, и определяются меры по нейтрализации или ограничению ущерба.

Смысл этих действий заключается в создании экологической безопасности.

**Экологическая безопасность** (Еnvirоnmеntаl Sаfеty) это совокупность действий, состояний и процессов, прямо или косвенно приводящих к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимых природным, биотическим сообществам, отдельным людям или человечеству в целом.

В общем, это комплекс состояний, явлений и действий, обеспечивающих экологическое равновесие на Земле и в любых ее регионах на уровне, к которому физически, социально - экономически, технологически и политически готово (может без серьезных ущербов адаптироваться) человечество. Экологическая безопасность может рассматриваться в глобальных, региональных, локальных и условно точечных рамках. К сожалению, существующие методы управления природопользованием не позволили человечеству избежать многих неприятностей и катастроф.

Сказанное выше подчеркивает, что принятие решений при природопользовании, процесс сложный и неоднозначный, поэтому в него, кроме экономической составляющей, необходимо вводить нравственную составляющую (см. Схему принятия решений на рисунке .1)  Для того чтобы показать возможность введения нравственной и социально-экологической составляющей в систему управления, целесообразно рассмотреть это на примере конкретного ресурса, в частности при управлении водными ресурсами.

Любая система управления работает более эффективно, если для ее функционирования используется исчерпывающая информация. В отличие от антропогенных систем, природные системы расположены (распределены) на больших территориях. Исчерпывающая информация, в этом случае легче получить, если рассматривать обособленную природную систему, например, бассейн реки (Бассейн реки - часть территории суши, с которой происходит сток воды в реку, речную систему, озеро или море. Каждый водный объект формируется поверхностным и подземным стоком. Загрязнение бассейна ведёт к загрязнению водного объекта. Водный объект и водосборная площадь образуют единую экосистему, нуждающуюся в охране).

**Тема 1.4. Особо охраняемые природные территории и их роль в сохранении экологического равновесия**

Рациональное природопользование охватывает несколько взаимосвязанных направлений:

1. охрана невозобновимых природных ресурсов.
2. охрана живой природы.
3. охрана окружающей среды.

**1 направление** - **Охрана невозобновимых природных ресурсов**:

Полнота и комплексность использования вторичных ресурсов, политика ресурсосберегания, утилизация неминуемых отходов, широкое использование новых материалов и видов топлива. Реализация этих идей требует разработки путей экономичной эксплуатации природных ресурсов, новых технологий, в том числе, ресурсосберегающих.

Ресурсосберегающие технологии включают:

* требование минимума использования природных ресурсов.
* Требование минимума нарушения природных условий.

Гипотеза безотходных технологий базируется на двух основных предпосылках:

1. природные ресурсы должны добываться один раз для комплексного производства всех возможных производств, а не каждый раз для производства каждого из них.
2. создаваемые продукты должны иметь такую форму, которая бы позволила после использования по прямому назначению превращать их в исходные элементы нового производства.

**Принципы создания малоотходных технологий:**

Этапы:

1. малая ресурсоёмкость;
2. создание цикличности производств;
3. утилизация отходов. Организация разумного депонирования (захоронения) неминуемых остатков.

**Методологические приёмы, облегчающие создание новых ресурсосберегающих технологий:**

1. поиск и ликвидация основных технических противоречий.
2. увеличение селективных производств (применение селективных производств, катализаторов, точное литьё, непрерывное разливание стали).
3. использование замкнутых энерготехнических систем. Самый эффективный способ создания малоотходных технологий (водооборот, газооборот). ***Энерготехнические схемы*** – многие процессы в производстве идут с выделением тепла, поэтому особенно полезно использовать тепло высоких параметров.
4. использование нового сырья (замена сырья).
5. комплексная переработка сырья и комбинирование технологических процессов.
6. использование новых оборотов и новых принципов работы.
7. изменение условий проведения процессов.

Использование второстепенных ресурсов экономически выгодно, но существуют технологические препятствия, которые решаются путем очистки сортировки.

**2 направление - Охрана живой природы.**

 Это направление предполагает развитие системы особо охраняемых территорий (режим которых устанавливают ФЗ от 10.01.02 №7 «Об охране ОС»,ФЗ от 14.05.95 №33 «Об особо охраняемых природных территориях», ФХ от 23.02.95 №26 «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», искусственного разведения (реаклиматизация), продуманная акклиматизация, ограничение отстрела животных и сбора редких трав и другие природоохранные мероприятия правового, экономического и воспитательного характера. Эта деятельность реализует идею гармонизации отношений человека и живой природы. Рациональное природопользование связано с развитием комплексного природопользования на основе перспективных территориальных комплексных схем охраны природы (ТерКСОП). Такие схемы призваны с эколого-экономических позиций обосновать перспективы размещения производительных сил. Они составляются на основе комплекта карт, отражающих геологическое строение территории, особенности почвенного покрова, рельефа местности и т.д. На их основе выделяют территории по разным принципам: по ценности природных ресурсов, устойчивости к загрязнению и т.д.

 Основной задачей природоохранных территорий является сохранение генофонда биосферы. Другой задачей является реализация зон отдыха и резерва возобновляемых ресурсов. Наиболее важной формацией особо охраняемых территорий являются **заповедники** (в мире больше 2000).

Первый в России заповедник появился в 1882 г. На Камчатке. Самым основным требованием к заповедникам является достаточность площади (не менее 400 тыс.га). Их назначение - служить очагами восстановления популяций редких и исчезающих видов, а после восстановления в достаточном объёме, заповедник становится местом расселения. Заповедники решают следующие задачи:

* Сохранение биологического разнообразия и поддержание в естественном состоянии охраняемые природные объекты;
* организация и проведение научных исследований;
* экологический мониторинг;
* экологическое просвещение;
* участие в государственной экологической экспертизе проектов и в подготовке научных кадров в области охраны природной среды

 Особую роль играют государственные природные биосферные заповедники, - ландшафтные единицы, выделенные в соответствии с программой ЮНЕСКО «Человек и биосфера» с целью ее сохранения и исследования. Они входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг. 21 природный заповедник России имеет статус биосферного резервата.

**Национальные парки.**

 Отличаются от заповедников тем, что они открыты для свободного посещения. Там выделяются заповедные зоны, а на остальной территории прокладываются туристические тропы, оборудованы места для стоянок. На территории национальных парков могут проживать малочисленные этнические общины. Сейчас в мире больше 2000 национальных парков в 120 странах (первый парк был учреждён в США в 1872г.- Йеллоустоунский парк, первый в России – национальный парк «Сочинский» был организован только в 1983 году, но к 2000 году их было 34).

**Заказники.**

 Это особо охраняемые территории, временно существующие для стабилизации и восстановления популяции редких и исчезающих видов. Запрет на хозяйствование может быть временным или бессрочным. Заказники подразделяют:

* на комплексные или ландшафтные
* биологические
* палеонтологические
* гидрологические
* геологические

Заказники могут быть федерального или регионального подчинения, могут находиться в пользовании, владении у юридических или физических лиц.

**Природные парки**

Они являются рекреационными учреждениями, их территория может использоваться в просветительских и рекреационных целях. Территория или акватория природных парков включает комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность. В них устанавливается режим охраны и использования, запрещающий деятельность, которая могла бы изменить эстетическое или рекреационное качество парка.

**Памятники природы**

* Это естественная или издревле измененная человеком природная территория, представляющая большую научную, культурную или социальную ценность, выделенная в качестве особо охраняемого участка, либо отдельный природный уникальный объект:
* участки живописных местностей;
* Эталонные участки нетронутой природы;
* Участки с преобладанием культурного ландшафта (старинные парки, аллеи и др.);
* Места обитания, произрастания ценных, малочисленных, редких и исчезающих видов животных и растений;
* Уникальные формы рельефа(горы, каньоны, группы пещер и др);
* Геологические обнажения;
* Термальные и минеральные водные источники, местонахождения лечебных грязей;
* Отдельные объекты живой и неживой природы, места гнездования птиц, вулканы, деревья – долгожители и т.п.

**Дендрологические парки и ботанические сады**

Они пред­ставляют собой коллекции растений дикой флоры, высажен­ные на значительных территориях для сохранения разнообра­зия, обогащения растительного мира. Дендрологические пар­ки и ботанические сады создаются для научных и просветительских целей, используются в качестве рекреаци­онных территорий. Территория дендрологических парков и ботанических садов может быть разделена на зоны, имеющие различные режимы пользования.

**Иные особо охраняемые территории.**

К их числу относятся, например, лечебно-оздоровительные учреждения и курор­ты, являющиеся национальным достоянием народов России. Признание территории лечебно-оздоровительным местом или курортом может осуществляться Правительством РФ, органом исполнительной власти субъекта Федерации, муниципальным органом на основании проведенных гидрологических, курор­тологических и других исследований.

**Красные книги**

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения растения и животные принято относить к особо охраняемым объектам.

Международный союз охраны природы и природных ре­сурсов (МСОП) в 1949 г. начал сбор информации о редких, находящихся под угрозой исчезновения видах растений и животных, а в 1966 г. издал «Красную книгу фактов». Красная книга — официальный документ, содержащий регулярно обновляемые данные о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов и популяций) редких животных, дикорастущих ра­стений и грибов.

Для дифференцированного подхода к определению очередности применения охранных мер разработана пятиступенча­тая шкала категорий статуса охраняемого вида, в соответствии с которой к первой категории относят виды, спасение которых невозможно без осуществления специальных мер, а к пятой категории — восстановленные виды, состояние которых благодаря принятым мерам не вызывает опасений, но эти виды еще не подлежат промысловому использованию.

Существуют международный, национальные и региональные (локальные) варианты Красной книги, которые ведутся раздельно для растений и для животных. В СССР Красная книга была учреждена в 1974 г.

В наши дни Красная книга Российской Федерации и Крас­ные книги субъектов РФ ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране ОС», Федеральным законом РФ от 24.04.95 № 52-ФЗ «О животном мире» и Постановлением Правительства РФ от 19.02.96 № 158 «О Красной книге Российской Федерации».

В целях сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов их ге­нетический фонд подлежит сохранению в низкотемператур­ных генетических банках, а также в искусственно созданной среде обитания.

Наиболее эффективная мера охраны редких видов — сохранение их местообитаний. Это достигается, в частности, организацией сети особо охраняемых природных территорий.

Сегодня в Красную книгу России занесено 562 вида растений и 247 видов животных.

В целях учета и охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения почв учреждены Красная книга почв Российской Федерации и Красные книги почв субъектов Российской Федерации.

**3 направление - Охрана окружающей среды.**

 Это направление предусматривает сохранение и создание благоприятных природных условий для жизни и здоровья людей. Эта деятельность реализует идею гуманизации природопользования, т.е. сохранения природной среды в таком состоянии, чтобы она удовлетворяла различным потребностям человека.

**Тема 2.1. Государственные и общественные мероприятия по предотвращению разрушающих воздействий на природу**

*Кадастры природных ресурсов*

Система мер по восстановлению и оздоровлению окружающей среды, денежная оценка природного ресурса определяются на осно­ве кадастров природных ресурсов.

*Кадастры природных ресурсов —* это свод экономических, эко­логических, организационных и технических показателей, который ха­рактеризует количество и качество природного ресурса, а также со­став и категории природопользователей этого ресурса. Кадастры представлены по видам природных ресурсов.

*Земельный кадастр* содержит сведения о качественном составе почв, распределении земель по использованию, собственниках земли (владельцах, арендаторах, пользователях). Данные кадастровой оцен­ки земель учитывают при планировании использования земель, рас­пределении по целевому назначению, их предоставлению или изъятию, при определении платежей за землю, для оценки степени рациональ­ного использования земель.

*Кадастр месторождений полезных ископаемых* включает в себя сведения о ценности каждого месторождения полезных иско­паемых, горнотехнические, экономические, экологические условия их разработки.

*Водный кадастр* содержит характеристику водных объектов. За­дачи государственного водного кадастра следующие: текущая и пер­спективная оценка состояния водных объектов с целью планирования использования водных ресурсов, предотвращения истощения водоис­точников, восстановления качества воды до нормативного уровня. На основе материалов водного кадастра определяется целевое ис­пользование вод, проводится паспортизация и изъятие из хозяйствен­ного оборота наиболее ценных водных объектов, вводятся ограничи­тельные меры по водопользованию с целью охраны водоисточников.

*Лесной кадастр* содержит сведения о правовом режиме лесно­го фонда, о количественной и качественной оценке состояния лесов, о групповом подразделении и категории лесов по их защищенности, дается экономическая оценка леса. Сведения лесного кадастра ис­пользуются для определения экономической и экологической значи­мости лесов, при выборе сырьевых баз для заготовки древесины, для проведения лесовосстановительных работ, замены малопродуктивных лесов высокопродуктивными лесными угодьями.

*Реестр охотничьих животных* используется для количествен­ного и качественного учета животных охотничьего фонда, установле­ния ограничения охоты на те виды, которые проявляют устойчивые тенденции к сокращению популяций. С аналогичными целями форми­руется *Реестр рыбных запасов.*

Своеобразным кадастром редких животных и растений служат Красная книга Российской Федерации Красные книги республик и краев и областей. Функции кадастра также выполняет *Реестр природно-заповедных территорий и объек­тов —* заповедников, национальных парков, памятников природы.

Кроме того существует *Реестр загрязнителей,* в котором ве­дется учет загрязнителей окружающей природной среды, выбросов, сбросов, захоронений, их количественная и качественная оценка.

**Тема 2.2. Экономические основы охраны окружающей среды**

**Оценка природных ресурсов.** Каждый природный ресурс обла­дает определенной ценностью для человека (экономической, экологи­ческой, культурной и т.д.). Эта ценность отражается суммой экономи­ческой и внеэкономической оценок.

Экономическая оценка природных ресурсов — определение их общественной полезности, т.е. вклада данного ресурса (его единицы) в повышение уровня удовлетворения человеческих потребностей че­рез производство или потребление. В узко экономическом смысле — денежное выражение народнохозяйственной ценности природных ре­сурсов.

Внеэкономическая оценка природных ресурсов — определение экологической, здравоохранительной, социальной, социально-психоло­гической (моральной и культурной), религиозно-культовой и иной цен­ности природного ресурса, обычно не выражаемой в экономических показателях, либо условно выраженная в деньгах как сумма, которой готово и может пожертвовать общество для сохранения природных ресурсов.

Задачи, стоящие перед экономикой природопользования, можно решить, только дав правильную экономическую оценку природным ресурсам. *Экономическая оценка природных* ресурсов выполняет две функ­ции: **учетную** (показывает, каким национальным богатством обладает страна, на что можно рассчитывать в развитии производства) и **сти­мулирующую** (создает основу для введения платы за эксплуатацию природных ресурсов с учетом ущерба и его возмещения в случае их нерационального использования). Экономическая оценка природных ресурсов представляет собой очень сложную научную и практическую проблему. Дело в том, что стоимость любой вещи определяется затратами труда на ее изготов­ление, а природные ресурсы являются продуктами природы, а не чело­века. Однако в их разведку, освоение, охрану и воспроизводство труд вкладывается, т.е. создается стоимость.

В настоящее время существуют две основные концепции оценки природных ресурсов: **затратная и рентная.**

При *затратной* концепции учитываются расходы на освоение природных ресурсов, а качество природных благ, их полезность выс­тупают как дополнительных фактор меры ценности.

При *рентной* концепции исчисляется дифференциальная рента, т.е. разная величина дохода, получаемая при эксплуатации природных ресурсов различного качества и местоположения (например, земель высоко- и низкоплодородных, расположенных далеко или близко от транспортных путей и т.д.).

При экономической оценке природных ресурсов очень важно найти компромиссное решение с учетом обоих подходов. От его разумно­сти будет зависеть:

* выбор очередности и вариантов использования природных ре­сурсов в народном хозяйстве;
* оценка ущерба от их нерационального использования и эффек­тивности природоохранных затрат;
* действенность мер по стимулированию рационализации природо­пользования,
* обоснованность размеров платы за использование природных ресурсов;
* прибыльность экспорта природных ресурсов;
* справедливое распределение прибыли, получаемой на совместных предприятиях.

Ущербы при нерациональном природопользовании. В приро­допользовании под ущербом понимают фактические или возможные экономические и социальные потери в результате изменения природ­ной среды под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Ущербы в природопользовании классифицируют на **исчислимые** (*экономические и социально-экономические*) и **условно-исчислимые** (*социальные и экологические*). В качестве примера приведем класси­фикацию ущербов в результате загрязнения атмосферы.

I. Исчислимые: а) экономические:

* потери вследствие недополучения промышленной и сельскохо­зяйственной продукции
* потери вследствие снижения продуктивности биогеоценозов;
* потери вследствие снижения производительности труда, вызван­ного ростом заболеваемости;
* потери сырья, топлива и материалов в связи с выбросами;
* затраты на ликвидацию последствий от загрязнения;
* затраты на восстановление или поддержания равновесия в эко­системах;
* затраты вследствие сокращения срока службы зданий и соору­жений;

б) социально-экономические:

* затраты в области здравоохранения;
* затраты на сохранение рекреационных ресурсов;
* потери вследствие миграции, вызванной ухудшением качества сре­ды;
* дополнительные затраты на отдых.

II. Условно исчислимые (практически не поддающиеся количествен­ной оценке):

а) социальные:

* затраты эстетический ущерб от деградации ландшафтов;
* увеличение смертности, патологических изменений в организме людей;
* психологический ущерб вследствие неудовлетворенности насе­ления качеством среды;

б) экологические:

* необратимые разрушения уникальных экосистем,
* исчезновение видов,
* генетический ущерб.

Под **экономическим ущербом**, наносимым окружающей среде, по­нимаются выраженные в стоимостной форме фактические и возмож­ные убытки, причиняемые народному хозяйству загрязнениями, или до­полнительные затраты на компенсацию этих убытков.

**Экономический эффект** природоохранного мероприятия выража­ется величиной годового экономического ущерба от загрязнения сре­ды, предотвращаемого благодаря этим мероприятиям, или суммой пре­дотвращаемых ущербов и годового прироста дохода от улучшения производственных результатов вследствие проведения природоох­ранных мероприятий.

Предотвращаемый экономический ущерб от загрязнения среды равен разности между величиной ущерба, который имел место до осуществления реализованного мероприятия, и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия.

Эффективность природопользования и природоохранных ме­роприятий. *Эффективность* (в общем смысле) — отношение по­лезного действия (эффекта) к затраченным усилиям. *Эффективность природопользования* — эколого-социально-экономическая результативность использования природных ресурсов и эксплуатации природной среды. При этом следует рассматривать не отдельные формы природопользования, которые в некоторых случа­ях могут быть псевдоубыточными (например, создание заповедников), а их комплекс, проводя соответствующее моделирование и расчеты. *Эффективность природоохранных мероприятий* — эколого-социально-экономическая результативность проведения тех или иных природоохранных мероприятий. Эффективность природоохранных ме­роприятий рассчитывается по формуле: Эпом = Σ∆У / 3,

где Эпом - эффективность природоохранных мероприятий; Σ∆У -сумма уменьшений ущербов; 3 — годовые затраты на осуществление природоохранных мероприятий.

.

Концентрация загрязнений

Рис. Соотношение экологического (в точке ПДК) и экономического (в точке 4 — наименьших суммарных затрат) оптимумов вложения средств в природоохранную деятельность:

1— кривая расходов на ликвидацию ущерба от загрязнений;

2— кривая затрат на природоохранную деятельность, т.е. на предотвращение ущерба от загрязнения; 3 — суммарные затраты.

В каждый момент времени общество несет затраты, складывающиеся из средств, затраченных на предотвращение загрязнения (и вызываемого им ущерба) и ликвидацию последствий от тех загрязнений, которых не удалось избежать. Чем больше средств вкладывается в природоохранную деятельность (кривая 2), тем меньше их понадобится для ликвидации ущерба от загрязнения окружа­ющей среды (кривая 1), и наоборот. При этом общая сумма затрат будет наи­меньшей при таком уровне загрязнения окружающей среды (точка 4), при ко­тором первые затраты равны вторым.

Природоохранная деятельность требует очень больших средств. Например, стоимость природоохранного оборудования может состав­лять 30 % и более от стоимости всего оборудования на предприятии. Однако затраты на охрану природы обязательны. На рис. видно, когда эффективность природоохранных мероп­риятий максимальна. Это точка 4 — так называемый экономический оптимум. В этой точке сумма ущербов равна расходам на природо­охранную деятельность. Для поддержания экономического оптимума уровень природоохранных затрат должен составлять около 8—10 % от ВНП (валового национального продукта). В нашей стране суммы ущерба составляют приблизительно 8—9 %, расходы на охрану приро­ды — только 1 %. Если положение вещей не изменится, то результа­том будет экологическая катастрофа. Еще больше средств нужно для достижения экологического оп­тимума (точка ПДК). При этом затраты на природоохранную деятель­ность должны быть такими, чтобы ущерба не возникало вообще.

Расчет экономического эффекта природоохранных мероприятий основывается на сопоставлении затрат на их осуществление с эконо­мическим результатом, достигнутым благодаря этим мероприятиям. Этот результат выражается величиной ликвидированного или предотвращен­ного экономического ущерба от нарушения или потерь ресурса.

Превышение экономического результата над затратами на его достижение свидетельствует об экономической эффективности при­родоохранного мероприятия. Разность между результатом и затра­тами характеризует экономический эффект.

Управление природопользованием и охраной природы

**Управление** — организация и постоянное поддержание взаимо­связей между составляющими частями управляемой системы, направ­ленные на достижение намеченных результатов. В природопользовании различают управление природными систе­мами и управление природопользователями. *Управление природными системами* — мероприятия, осуществ­ление которых позволяет изменить природные явления и процессы (усилить или ограничить их) в желательном для человека направлении. Управление природными системами опирается на изучение и исполь­зование естественных законов, в первую очередь экологических. *Управление природопользователями* (управление охраной ок­ружающей среды и рационализацией использования природных ресурсов) — обеспечение норм и требований, ограничивающих вредной воздействие процессов производства и выпускаемой продукции на окружающую среду, и рациональное использование природных ре­сурсов, их восстановление и воспроизводство. Управление природопользователями опирается на юридические и экономические, т.е. соци­альные, законы.

Управление природными системами может быть «жестким» и «мяг­ким».

***Жесткое управление*** *—* прямое, непосредственное воздействие на природу, грубо нарушающее естественные процессы с помощью технических средств, коренное преобразование самих механизмов и систем природы. Например, распашка земель, строительство плотин на реках.

***Мягкое управление*** *—* главным образом косвенное, опосредован­ное воздействие на природу с использованием естественных меха­низмов саморегуляции, т.е. способности природных систем к восста­новлению своих свойств после антропогенного вмешательства. На­пример, агролесомелиорация.

Жесткое управление дает быстрый и высокий хозяйственный эф­фект в виде роста объема продукции или снижения затрат на ее про­изводство, но лишь в относительно коротком временном интервале. Через определенное время неминуемо наступает расплата в виде на­растания экономических и экологических ущербов. Например, освое­ние целинных земель. Жесткое управление основано на перенапряжении или предель­ном омоложении природных систем (например, агроэкосистемы) и поэтому требует мероприятий по поддержанию экологического рав­новесия, осуществляемых главным образом путем мягкого управле­ния (например, использование севооборотов).

Таким образом, максимальный эколого-экономический эффект мож­но получить только при разумном сочетании жесткого и мягкого форм управления.

Управление природопользователями может быть командно-адми­нистративным и экономическим:

***Командно-административное управление*** — управление при­родопользователями, основанное на установлении норм, стандартов, правил природопользования и соответствующих плановых заданий предприятиям по охране окружающей среды и наказаний от выгово­ра до тюремного заключения или снятия с работы и выплаты штра­фов предприятиям и его руководством.

***Экономическое управление*** — управление природопользовате­лями, основанное на экономическом стимулировании, когда с помо­щью различных рычагов (цен, платежей, налоговых льгот и наказаний) государство делает для предприятий более выгодным материально,

т.е. более прибыльным, соблюдать природоохранное законодатель­ство, чем нарушать его.

Предприятия-природопользователи сами по себе не заинтересо­ваны в природоохранной деятельности. Этому имеется несколько при­чин. Во-первых, природоохранная деятельность не приносит прибыли, за исключением случаев, когда экономически выгодна утилизация (вто­ричное использование) отходов производства (твердых отходов, сточ­ных вод, отходящих газов). Во-вторых, часто наблюдается несовпаде­ние во времени момента нанесения вреда окружающей среде и мо­мента расплаты за него. Например, загрязнение окружающей среды может сказаться на здоровье человека только через несколько лет или десятилетий. В-третьих, часто ущерб природной среде наносят одни предприятия или отрасли (предприятия-«загрязнители»), а эко­номически страдают, в большей степени, совсем другие (предприятия-«реципиенты»). Например, основными загрязнителями окружающей среды являются промышленность и энергетика, а страдают здравоох­ранение, коммунальное, сельское, лесное и рыбное хозяйство, так как увеличиваются затраты на лечение больных, ремонт зданий, подает уро­жайность и качество растениеводческой продукции, продуктивность животноводства и т.д.

Таким образом, предприятия-природопользователи не станут зани­маться природоохранной деятельностью просто так, поскольку сама по себе она не выгодна. Командно-административный путь управле­ния природопользователями в чистом виде дорогостоящ и малоэф­фективен, так как требует большого количества проверяющих и по­стоянного контроля. С другой стороны, одни только экономические методы не всегда обеспечивают нужный результат. Наилучшие ре­зультаты дает разумное сочетание экономической заинтересованнос­ти природопользователей с жестким контролем и административным принуждением.

***Экономические методы природопользования и охраны окружающей среды***

Экономический механизм охраны окружающей среды имеет опре­деленные инструменты воздействия на материальные интересы при­родопользователей.

***Лимитирование природопользования*** — плата за сверхлимит­ное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды в несколько раз превышает плату за использование и загряз­нение в пределах установленных предприятию нормативов (лимитов).

*Платность природопользования —* плата за использование практи­чески всех природные ресурсов, за загрязнение окружающей среды, размещение в ней отходов производства и за другие виды воздей­ствия. Внесение платы за использование и загрязнение не освобож­дает природопользователя от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения ущерба.

***Финансирование природоохранных мероприятий*** — предос­тавление денежных средств на природоохранные мероприятия. Ис­точниками финансирования могут быть собственные средства пред­приятий (в основном прибыль), бюджетные средства, банковские кре-. диты, экологические фонды и другие источники. *Создание экологи­ческих фондов* является одним из новых экономических методов уп­равления в природопользовании. Под фондами понимаются как уч­реждения, призванные оказывать какую-либо материальную помощь, так и сами денежные материальные средства, а также их источники. Например, в экологические фонды поступают платежи всех предприя­тий за природопользование, а потом эти средства выдаются на прове­дение самых неотложных и дорогостоящих природоохранных мероп­риятий. Кроме того, предприятия могут делать взносы в фонды эколо­гического страхования. В этом случае, если произойдет какое-либо экологическое ЧП, и предприятие должно будет платить большой штраф и возмещать нанесенный ущерб, страховой фонд поможет ему.

***Материальное стимулирование природоохранной деятель­ности*** *—* обеспечение выгодности для природопользователей приро­доохранной деятельности. Материальное стимулирование предпола­гает применение не только мер поощрения, но и наказания.

Меры материального поощрения:

* установление *налоговых льгот* (сумма прибыли, с которой взима­ется налог, уменьшается на величину, полностью или частично со­ответствующую природоохранным затратам);
* *освобождение от налогообложения* экологических фондов и природоохранного имущества;
* применение *поощрительных цен и надбавок* на экологически чистую продукцию (овощи с пониженным содержанием нитратов, пестицидов, ядохимикатов и других вредных веществ могут стоить дороже, а значит, их выгоднее будет продавать и выращивать);
* применение *льготного кредитования* предприятий, эффективно осуществляющих охрану окружающей среды (снижение процента за кредит или беспроцентное кредитование).

Меры материального наказания: К введение специального *добавочного налогообложения* экологи­чески вредной продукции и продукции, выпускаемой с применени­ем экологически опасных технологий (т.е. такой продукции, по­требление или производство которой опасно для здоровья лю­дей и окружающей среды);

• *штрафы* за экологические правонарушения. Экономическое стимулирование эффективно в том случае, если соблюдаются следующие условия:

3 = (Рут + Нл + Кл + Цн), (1)

3 = (Пси. + Пс.з. + Пс.р. + Ш + Ндоп), (2)

где 3 — затраты природопользователя на природоохранную деятель­ность; Рут — прибыль от утилизации отходов; Нл — льготы по налого­обложению; Кл — кредитные льготы; Цн — надбавка к цене; Пси. -плата за сверхнормативное использование ресурсов природы; Пс.з. — плата за сверхнормативное загрязнение окружающей среды; Пс.р. — плата за размещение отходов в окружающей среде (складирование уловленных в природоохранных аппаратах вредных веществ); Ш — штра­фы; Ндоп — дополнительное налогообложение.

Элементы формулы (1) должны увеличивать доход, остающийся в распоряжении предприятия в случае проведения эффективной при­родоохранной деятельности, а элементы формулы (2) — снижать его, когда предприятие пытается экономить на природоохранных затра­тах. То и другое должно превышать затраты, необходимые для осу­ществления природоохранной деятельности в достаточном объеме.

***Финансирование природоохранной деятельности***

В СССР централизованное финансирование природоохранной де­ятельности проводилось всегда на уровень ниже потребностей, необ­ходимых для решения задачи гармонизации человека и природы (при­мерно 9—11 млрд руб. за пятилетие, что составляло менее 1 % всех бюджетных расходов).

После суверенизации России строка «На охрану окружающей при­родной среды» из федерального бюджета вообще исчезла, и только в 1994 г. в федеральном бюджете отдельной строкой государством было выделено 1083625,9 млн руб., что также составило менее 1 % всех расходов. Такая сумма не компенсирует даже тот ущерб, кото­рый наносится природе путем выбросов, сбросов и захоронений от­ходов. Однако закон РФ «Об охране окружающей природной сре­ды» (ст. 17, пункт 2) называет несколько источников финансирования охраны природной среды, помимо государственного бюджета. Это внебюджетные экологические фонды, средства предприятий, учреж­дений, организаций. С принятием вышеназванного Закона местные вне­бюджетные экологические фонды стали существенным источником финансирования экологических затрат. На основании этого Закона ос­новную массу денежных отчислений фондов должны получать горо­да и районы, которые в первую очередь испытывают на себе пагуб­ные последствия загрязнения и разрушения окружающей природ­ной среды.

Однако двухлетний опыт (1992-1993 гг.) использования средств внебюджетных экологических фондов вскрыл много злоупотребле­ний нецелевого расходования средств. Это снизило материальную заинтересованность предприятий в охране окружающей природной среды, породило стремление избежать отчислений в эти фонды, и в то же время под видом затрат на отчисления заполучить больше средств из бюджета. Указом Президента РФ от 22 декабря 1993 г. все вне­бюджетные фонды (в т.ч. и экологические) ликвидированы.

Средства, которые поступали в их адрес, теперь перечисляются в государственный бюджет с сохранением целевой направленности.

***Принцип платности использования природных ресурсов***

Следствием рыночных реформ явилось введение платежей за ис­пользование природных ресурсов. Установление такой платы стало возможным после отмены исключительной государственной монопо­лии на землю и другие природные ресурсы, превращения земель и других ресурсов в объект купли-продажи и гражданско-правовых сделок. При установлении платности за пользование природными ре­сурсами ставились следующие задачи:

1. повышение заинтересованности производителя в эффективном ис­пользовании природных ресурсов и земель;
2. повышение заинтересованности в сохранении и воспроизводстве материальных ресурсов;
3. получение дополнительных средств на восстановление и воспро­изводство природных ресурсов.

Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» (ст. 20) предусмотрено ***два вида платежей*** за ресурсы природы:

* за право пользования природными ресурсами;
* за загрязнение окружающей природной среды.

**I. *Плата за использование природных ресурсов*** включает: плату за право пользования ресурсами; выплаты за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов; выплаты на вос­производство и охрану природных ресурсов.

1. ***Плата за землю*** имеет три формы: земельный налог, арендная плата, нормативная цена земли.

*Ставки налога на сельскохозяйственные земли (угодья)* уста­навливаются с учетом качества (плодородия) почвы, качества и место­расположения площадей.

Средние ставки налога дифференцируются субъектами Федера­ции, а по городским землям — местными органами самоуправления.

*Налог за земли лесного фонда* взимается в составе платы за пользование лесами, где производится заготовка древесины. Такой налог взимается по другим ставкам — в размере 5 % от таксовой стоимости древесины, отпускаемой на корню. Арендодателем высту­пают местные органы исполнительной власти, земельный налог и арен­дная плата за землю поступают в местный бюджет (сельский, поселко­вый: районный, городской) и используются исключительно на цели улучшения и восстановления земель.

*Нормативная цена земли* указывается в Законе РФ об оплате за землю. Этот показатель характеризует стоимость участка земли оп­ределенного качества и месторасположения с учетом потенциально­го дохода за расчетный срок окупаемости. Нормативы цены земли применяются при бесплатной передаче земли в собственность, при установлении общей собственности на землю, при передаче земли по наследству, при дарении, получении банковского кредита под залог земельного участка. Помимо нормативной существует (в ограничен­ном объеме) *договорная* цена земли (по договору купли-продажи), *конкурсная* (при продаже по конкурсу) и *аукционная* (при продаже на аукционе). Нормативная цена земли устанавливается субъектами Федерации, остальные — по соглашению сторон, в результате кон­курсного отбора, аукциона.

2. ***Плата за использование недр*** имеет три формы: за право на поиск и разведку месторождений полезных ископаемых; их добычу; использование недр для иных целей, не связанных с добычей полезно­го сырья.

Существует *плата за захоронение отходов.* Этот вид недроиспользования можно было бы отнести к использованию недр, не свя­занному с добычей полезных ископаемых. Но Закон «Об охране окружающей природной среды» умалчивает об этом. Поэтому все вопросы, обусловленные захоронением отходов, решаются на основе правительственных постановлений, действующих стандартов и существу­ющих нормативов.

Порядок взимания платежей за право пользования недрами, аква­торией и участками морского шельфа регулируется Положением, ут­вержденным Правительством РФ 28 октября 1992 г.

Распределение средств налогов и средств от использования про­изводится следующим образом: — платежи за право добычи полезных ископаемых распределяются в соответствующих процентах между федерацией, субъектами фе­дерации и местными органами— плата за право выполнения поисково-разведывательных работ и за право использования недр для целей, не связанных с разра­боткой полезных ископаемых, а также платежи за право добычи общераспространенных полезных ископаемых поступают в бюд­жеты городовой районов, на территории которых происходило пользование недрами.

Плата за право добычи полезных ископаемых может производиться деньгами, частью добытой продукции, выполнением работ или предос­тавлением услуг. Помимо налогов за добычу полезных ископаемых, с пользователей недр производятся отчисления на создание внебюд­жетного фонда для финансирования поисково-разведывательных работ, расширения научных исследований.

3. ***Плата за пользование водными объектами*** имеет две формы: за право пользования водными объектами и на восстановление и охрану вод.

*Плата за право пользования* вносится потребителями в виде ре­гулярных платежей в течение срока водопользования. Плата за пользо­вание поверхностными водами поступает в бюджеты субъектов феде­рации. Плата за право пользования подземными водами поступает в бюджет федерации и субъектов федерации и распределяется органа­ми государственной представительной власти субъектов федерации. Порядок и размеры платы определяет Правительство РФ.

*Плата за восстановление и охрану водных объектов* устанав­ливается правительством согласно Основам водного законодатель­ства. Она взимается с водопользователей и поступает в государствен­ный внебюджетный фонд восстановления и охраны водных объектов, а за пользование подземными водами — в государственный внебюд­жетный фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы.

В этой части Основы водного законодательства противоречат За­кону о недрах, ибо он не рассматривает подземные воды как состав­ную часть недр, а пользование ими — как вид недропользования. Бо­лее того, Основы водного законодательства включают подземные воды в состав государственного водного фонда, а не фонда недр. Поэтому все отчисления за пользование подземными водами правильнее было бы направлять в фонды восстановления и охраны водных объектов.

**4. *Платы за пользование лесными ресурсами*** имеет три формы: лесные подати (лесной налог); арендная плата; отчисления в фонды воспроизводства, охраны и защиты леса. Условия платы регламентированы Основами лесного законодательства РФ.

*Лесные подати* (точнее, *лесной налог)* взимаются за древесину (отпускаемую на корню), заготовку живицы, побочных лесных матери­алов, за сенокошение, а также за пользование лесом для нужд охотни­чьего хозяйства, в культурно-оздоровительных, туристических и спортивных целях.

Размеры лесных податей определяются по ставкам за единицу продукции (при пользовании лесом) или по гектарным ставкам эксп­луатируемой площади лесного фонда. Принципы определения ставок лесных податей устанавливаются субъектами федерации, а конкрет­ные размеры ставок налогов — местными органами самоуправления.

Лесные подати могут вноситься (по договоренности) лесопользо­вателей в форме денежных платежей, произведенной продукцией или предоставлением услуг. Лесные подати поступают в бюджеты горо­дов и районов. Часть средств направляется на охрану и защиту лесов.

*Арендная плата* вносится за аренду лесного фонда. Принципы определения и взимания арендной платы устанавливаются представи­тельными органами субъектов Федерации. Конкретный ее размер оп­ределяется городскими, районными органами самоуправления. Вся арен­дная плата поступает в бюджет города или района по месту аренды.

*Фонд воспроизводства, охраны и защиты лесов* создается за счет отчислений лесопользователей. Размер отчислений определяется в про­центах от стоимости заготовленной лесной продукции — древесины как заготовленной, так и переработанной, реализованной, израсходованной на собственные нужды, исчисленной по ценам реализации.

Фонд воспроизводства является государственным внебюджетным фондом. Его средства расходуются на воспроизводство, охрану, за­щиту лесов; на содержание лесной охраны, лесоустройство, учет, мони­торинг лесов, организацию пользования лесным фондом. Размеры от­числений в этот фонд, порядок их взимания, распределения между субъектами федерации и местными органами — весь этот комплекс вопросов устанавливается в Положении, которое, согласно Основам лесного законодательства, утверждается Правительством России.

1. ***Плата за пользование растительными ресурсами*** включа­ет плату за сбор лекарственных трав и сырья, проводимый заготови­телем; сбор плодов, ягод; за заготовку технического сырья. Условия оплаты регламентируется Основами лесного законодательства, пра­вительственными постановлениями, нормативными актами Минприро­ды РФ. Размер платы определяется местными органами управления и отчисляется в местный бюджет района или города.

***Плата за ресурсы животного мира*** предусматривается в виде разнообразной платы за пользование животным миром в виде охоты, отлова животных, использования продуктов их жизнедеятель­ности и т.д. Другой формой платы служит арендная плата за право пользования охотничьими угодьями. Ставки платы за право пользо­вания животным миром, включая охоту и ловлю рыбы, определяются местными исполнительными органами совместно с органами охоты и рыболовства. Поступающие платежи перечисляются в местный бюд­жет и используются на улучшение ведения охотничьего хозяйства, вос­производство рыбных запасов II. *Плата за загрязнение окружающей природной среды* яв­ляется одним из видов платности в использовании природных ресур­сов. Ее сущность имеет *три значения,* компенсационное, стимулиру­ющее и экологическое.

*Компенсационное значение* состоит в том, что плата за загрязне­ние направлена на компенсацию вреда, причиняемого природной сре­де, здоровью человека, материальным ценностям. В отличие от юриди­ческой ответственности, которая наступает по факту правонарушения, обязанность платы за загрязнение возникает по факту правомерного, разрешенного компетентными органами государства причинения вреда, независимо от вины хозяйствующего субъекта.

*Стимулирующее значение* заключается в том, что установленная плата взимается в бесспорном порядке за счет прибыли или себесто­имости предприятия-загрязнителя, и на этой основе должна стимули­ровать сокращение выбросов, сбросов вредных веществ. Это глав­ный ключ экологизации хозяйственной деятельности, пользуясь кото­рым можно сделать охрану окружающей природной среды экономи­чески выгодным делом.

*Экологическое значение* основано на том, что платежи за загряз­нения служат главным источником образования и пополнения внебюд­жетных экологических фондов, средства которых используются для оздоровления и охраны окружающей природной среды.

Правовое регулирование платежей за загрязнение обеспечивает­ся Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» (ст. 20), в котором утвержден порядок определения платы за загрязнение и ее предельные размеры. В ноябре 1992 г. Минприроды утвердило базо­вые нормативы платы за загрязнение.

Законом предусматривается *три вида платы за загрязнение:*

* выбросы, сбросы вредных веществ в пределах установленных ли­митов;
* выбросы, сбросы вредных веществ сверх установленных норм либо без разрешения компетентных органов;
* плата за размещение отходов.

Порядок установления платы состоит из *трех этапов:* определе­ние базовых нормативов платы; дифференцированных ставок; конк­ретных размеров платы за загрязнители.

*Базовые нормативы* определяются по каждому виду загрязните­ля или виду вредного воздействия (шум, электромагнитное излуче­ние) с учетом степени их опасности для окружающей среды и здоро­вья населения. Нормативы разрабатываются Минприроды России с участием Госкомсанэпиднадзора, Министерства экономики и Министер­ства финансов, исполнительных органов субъектов Федерации.

Базовые нормативы представлены в двух видах — за выбросы, сбросы, размещение отходов в пределах установленных нормативов;

сверх установленных нормативов, но в пределах утвержденных лими­тов или временно согласованных выбросов.

*Дифференцированные нормативы* исчисляются Минприроды на основе базовых, но с поправкой на экологическую ситуацию и эколо­гические факторы соответствующих регионов. К последним относят­ся природно-климатические, экономические особенности территорий, значимость охраняемых природных объектов. Дифференцированная ставка платежей для конкретных регионов, бассейнов рек и морей определяется умножением коэффициента, отражающего экологичес­кие особенности региона, на базовую ставку платежей.

*Конкретные размеры платежей* за загрязнение для предприя­тий-загрязнителей определяются исполнительными органами власти города, района с участием органов охраны окружающей среды, санэпиднадзора и предприятия.

При отсутствии у природопользователя разрешения на выброс вредных веществ плата за загрязнение устанавливается как за сверх­лимитное загрязнение окружающей среды. Причем, с учетом экологи­ческой ситуации местные исполнительные органы вправе повышать коэффициенты экологической значимости. Так, в крупных городах и промышленных центрах такое повышение разрешается до 20 %, в зонах экологического бедствия, районах Крайнего Севера, на терри­тории национальных парков, особо охраняемых, в том числе заповед­ных территориях, эколого-курортных регионах — в два раза.

Платежи за выбросы и размещение отходов производятся за счет себестоимости продукции, а платежи за превышение лимитных заг­рязнений — за счет прибыли, которая остается в распоряжении пред­приятия-загрязнителя. Перечисление средств производится предпри­ятием в сроки, которые согласовываются с территориальными орга­нами охраны окружающей среды.

Из общей суммы 10 % платежей подлежит перечислению в доход федерального бюджета для финансирования деятельности территориальных органов Минприроды РФ, а остальные 90 % - в экологичес­кие фонды согласно установленному проценту зачисления.

Очень важно отметить следующие два обстоятельства. *Во-пер­вых,* платежи за загрязнение носят налоговый характер, поэтому их неуплата дает право органам Минприроды взыскивать с предприятий в безакцептном порядке. *Во-вторых,* постановлением Правительства так разъясняется вытекающий из действующего законодательства факт: если платежи предприятия равны или превышают размер прибыли, которая остается в распоряжении предприятия, то местными органа­ми охраны окружающей среды или органами санэпиднадзора рас­сматривается вопрос о приостановлении или прекращении деятель­ности данного хозяйствующего субъекта.

**Тема 2.3.Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды**

Существуют различные формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды:

*международные организации по охране природы;*

*международные (двусторонние или многосторонние) договоры, соглашения, конвенции;*

*государственные инициативы по международному сотрудниче­ству.*

Международные организации по охране природы. В настоящее время в мире функционирует более 100 различных международных организаций, занимающихся вопросами экологии. Наиболее автори­тетная из них — Организация Объединенных Наций (ООН). Одно из важнейших направлений ее деятельности — сотрудничество в облас­ти охраны природы. ООН рассматривает важные вопросы на Гене­ральной Ассамблее, принимает резолюции и декларации, проводит меж­дународные совещания и конференции. ООН разработала и приняла специальные принципы охраны окружающей человека среды, в част­ности, в Декларации Стокгольмской конференции ООН (1972 г.) и во Всемирной Хартии природы (1982 г.). При ООН функционируют специализированные международные организации по охране окружающей среды. Специальный орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП) осуще­ствляет долгосрочную программу по охране окружающей среды, для финансирования которой Генеральная Ассамблея ООН создала Фонд окружающей среды. **Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)** осу­ществляет программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды». **Организация Объединенных Наций** по вопросам образования, нау­ки и культуры **(ЮНЕСКО)** занимается организацией исследования окружающей среды и ее ресурсов, ею одобрены программы «Чело­век и биосфера», «Человек и его окружающая среда». **Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)** занимается про­блемами гигиены окружающей среды, борьбы с загрязнением атмос­ферного воздуха., **Всемирная организация продовольствия (ФАО)** занимается воп­росами продовольственной безопасности отдельных стран и всего мира. **Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП)** содействует сотрудничеству между правительствами, нацио­нальными и международными организациями, а также отдельными ли­цами по вопросам защиты природы и охраны природных ресурсов. МСОП подготовил Международную «Красную книгу» (10 томов).

Международные договоры, соглашения, конвенции — важный инструмент сотрудничества. Различаются договоры общие и специ­альные, многосторонние и двусторонние, глобальные и региональные. Готовятся и рассматриваются они по инициативе отдельной страны (стран) или международной организации.

**Общие международно-правовые договоры** могут затрагивать и вопросы окружающей природной среды. Например, в договорах о режиме государственной границы, как правило, имеются статьи, посвя­щенные режиму приграничных водоемов, охране растительности, жи­вотного мира. **Специальные природоохранительные международные догово­ры** содержат статьи только об охране окружающей среды. **К глобальным договорам** относятся Конвенция о запрещении во­енного или любого иного враждебного использования средства воз­действия на природную среду (1977 г.), Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979 г.), Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных (1979 г.). В числе **региональных договоров** можно назвать договоры об использовании и охране Дуная, Черного моря; договоры европейских стран (ЕЭС); Африканскую конвенцию по охране природы и природ­ных ресурсов (1968 г.); Конвенцию по охране Средиземного моря от загрязнения (1976 г.); Конвенцию об охране морских живых ресур­сов Антарктики (1980 г.); Соглашение об охране полярного медведя (1974 г.); Конвенцию о рыболовстве в северо-восточной части Атлан­тического океана (1959 г.); Конвенцию о рыболовстве и сохранении живых ресурсов в Балтийском море и Датских проливах (1973 г.); Соглашение о сотрудничестве по борьбе с загрязнением Северного моря нефтью (1969 г.). Особое значение имеют **международные договоры** об ограниче­нии, сокращении и запрещении испытаний ядерного, бактериологичес­кого, химического оружия в различных средах и регионах. В 1996 г. в ООН торжественно подписан Договор о всеобъемлющем запреще­нии ядерных испытаний.

Государственные инициативы по международному сотруд­ничеству в области охраны окружающей среды также имеют важ­ное международное значение. Нашей страной выдвинут целый ряд конструктивных предложений по международному сотрудничеству в целях экологической безопасности, например, по защите морской среды Балтики (г. Мурманск, 1987 г.), по природоохранному взаимодействию в азиатско-тихоокеанском регионе (г. Красноярск, 1988 г.), по коорди­нации усилий в области экологии под эгидой ООН (43 сессия Гене­ральной Ассамблеи ООН, 1988 г.). Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды влияет на националь­ное законодательство. Здесь действует принцип приоритета между­народно-правовой нормы над нормой национального права.

Международные принципы охраны окружающей среды. Меж­дународное сотрудничество в области охраны окружающей среды регулируется международным экологическим правом. В его основе лежат общепризнанные мировым сообществом принципы и нормы. В истории становления основных экологических принципов международ­ного сотрудничества можно выделить следующие важнейшие этапы.

Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (Стокгольм, 1972 г.). По итогам работы конференции была принята Декларация, в которой определялись стратегические цели и направле­ния действий мирового сообщества в области охраны окружающей среды. Декларация содержала 26 основных принципов охраны окру­жающей человека среды.

Кроме того, 5 июня был провозглашен Всемирным днем окружаю­щей среды. Был образован постоянно действующий орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в г. Найроби (Кения). Всемирная хартия природы (ВХП), одобренная Генеральной Ас­самблеей ООН (1982 г.). В ней вновь были подтверждены и развиты важнейшие принципы международного сотрудничества в области ох­раны окружающей среды. Таких принципов стало 27. Всемирная хар­тия природы определила приоритетные направления экологической деятельности международного сообщества на тот период.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). В ней приняли участие 114 глав государств, пред­ставители 1600 неправительственных организаций. Это крупнейший эко­логический форум в истории человечества. Впервые главы государств и правительств разных стран договорились о путях решения важней­ших глобальных экологических проблем, включая кардинальные из­менения в экономике и социальной сфере. Впервые был общеприз­нан приоритет экологических интересов человечества над экономи­ческими.

На конференции были одобрены пять основных документов: Дек­ларация РИО об окружающей среде и развитии; Повестка дня на XXI век; Заявление о принципах управления, сохранении и устойчивого развития всех типов лесов; Рамочная конвенция по проблеме измене­ний климата; Конвенция по биологическому разнообразию.

Одним из важнейших итогов Конференции было принятие концеп­ции (стратегии) устойчивого развития. Под устойчивым развитием понимается одновременное решение проблем экономики и экологии. Цель стратегии — не заменяя национальных программ охраны окру­жающей среды, дать основные ориентиры.

Всемирный саммит по устойчивому развитию «Рио + 10» (Йохан­несбург (ЮАР), 2002 г.). На саммите были подведены итоги первого десятилетия движения мирового сообщества по пути устойчивого развития. По словам генерального секретаря ООН Кофи Аннана мно­гие решения по охране окружающей среды, принятые в Бразилии, ока­зались не выполненными, глобализация не принесла пользы большей части человечества, несмотря на общий экономический подъем, по­мощь развивающимся странам сократилась. Одним из принятых на саммите итоговых документов стал «План борьбы с бедностью и сохранения окружающей среды».

# 5 ТЕСТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ

**- Экология – наука, изучающая:**

1.влияние загрязнений на окружающую среду (ОС)

2. влияние загрязнений на человека

3.*влияние деятельности человека на ОС*

4. взаимоотношения организмов с ОС их обитания

- **Термин «экология» предложил:**

1.Аристотель

2.*Э. Геккель*

3. Ч. Дарвин

4. В.И. Вернадский

**- Экологические факторы – это:**

1. факторы, связанные с влиянием организмов друг на друга

2.*любые свойства или компоненты внешней среды, оказывающие влияние на организмы*

3. факторы, связанные с влиянием ОС на человека

**- Абиотические факторы – это:**

1. *экологические факторы среды, относящиеся к неживой природе*

2.экологические факторы среды, показывающие способы воздействия человека на живые организмы

3. экологические факторы среды, связанные с влиянием организмов друг на друга

**- Биоценоз – это:**

1. население одного вида на определенной территории

2. биологический ритм жизни

3. *весь комплекс совместно живущих и связанных друг с другом видов*

**- Редуценты – это:**

1. *организмы, окончательно разрушающие органические соединения до минеральных*

2. зеленые растения, создающие из биогенных элементов органическое вещество

3.травоядные животные

4. плотоядные животные

**- Экологическая система – это:**

1. *любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может поддерживаться круговорот веществ*

2. система экологических и биологических факторов, благотворно влияющих на существование организмов и неорганических компонентов

3. системная организация ученых-экологов, занимающихся проблемой изучения организмов и неорганических компонентов

**- К космическим ресурсам относятся:**

1. энергия солнца и энергия ветра

2. энергия звезд и энергия комет

3. энергия света от любого космического источника

4. *энергия солнца, энергия приливов и отливов*

**- К каким из перечисленных экологических факторов относится температура ОС:**

1. антропогенным

2. биотическим

3. зоогенным

4.*абиотическим*

**- Что составляет основную часть используемых человеком водных ресурсов:**

1. воды морей и озер

2. ледниковые воды

3. грунтовые воды

4. *речной сток*

**- Какое загрязнение атмосферы и всей ОС является самым опасным:**

1. загрязнение сернистым газом

2. загрязнение фреонами

3. *радиоактивное загрязнение*

**- Каким из сочетаний четырех характерных экологических факторов наиболее эффективно ограничивается потенциально бесконечный рост природных популяций:**

1. климат, экология, болезни, охота

2. *недостаток пищи, хищники, климат, болезни*

3. температура, свет, вода, болезни

**- Группа организмов одного вида, занимающая определенную территорию и в той или иной степени изолированная от других сходных групп:**

1. *популяция*

2. вид

3. сообщество

4 экосистема

**- Организмы, создающие органические вещества из неорганических соединений:**

1. консументы

2. редуценты

3. деструкторы

4. *продуценты*

**- Границы биосферы:**

1. верхние слои атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами

2. нижняя часть атмосферы, верхние слои гидросферы и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами

3. *нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами*

4. верхние слои атмосферы, нижние слои гидросферы и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами

**- Можно сказать, что современная биосфера – продукт деятельности:**

1. продуцентов

2. живого вещества

3. *антропогенного воздействия человека*

4. мертвого вещества

- **Границы биосферы определяются:**

1. результатами антропогенной деятельности человека

2. в зависимости от изменения климата

3. *присутствием растительных и животных организмов и продуктов их жизнедеятельности*

**- К мировым экологическим проблемам относятся:**

1. *озоновые дыры, парниковый эффект*

2. высокая смертность, недостаток пищевых ресурсов

3. катастрофы и их ликвидация

**- Как называют колебание численности популяций и установление их причин:**

1. видовым изменением

2. динамикой сообщества

3. популяционным изменением

4. *динамикой популяций*

 **- Суммарная масса особей вида, группы видов или сообщества, выраженная в определенных единицах:**

1. вес

2. *биомасса*

3. сумма

4. удельный вес

**- Верно построенная пищевая цепь:**

1. фитофаги – хищники – зеленые растения – детрит

2. хищники – зеленые растения – фитофаги – детрит

3. детрит – зеленые растения – фитофаги – хищники

4. *зеленые растения – фитофаги – хищники – детрит*

**- Плодородие почвы зависит от содержания в ней:**

1. воды

2. глины

3. *гумуса*

4. глины

**- Устойчивость видового состава живых организмов, их численности, продуктивности, распределения в пространстве:**

1. *экологическое равновесие*

2.экологическая пирамида

3. экологическая сукцессия

4. экологическая политика

**- Организмы одного вида на одной территории составляют:**

1. ландшафт

2. класс

3. *популяцию*

4. род

**- Плотность популяций зависит, прежде всего, от:**

1. *дефицитного ресурса*

2. климата

3. ландшафта

4. мутагенеза

**- Выберите группу причин, нарушающих стабильность популяций:**

1. *разрушение места обитания, загрязнение среды, вселение новых видов*

2. загрязнение среды, увеличение прироста, снижение конкуретности

3. отсутствие конкурентов, отсутствие экологических ниш

**- Найдите наиболее точное определение «Зеленая революция»:**

1. период, когда сбор урожая во всем мире максимален

2. период, когда в сельском хозяйстве используют новые более жизнестойкие сорта

3. *период, когда в сельском хозяйстве кардинально меняют основной подход к выращиванию растений*

4. период активизации общественного движения «зеленых»

**- Что явилось результатом второй «зеленой революции» (с 80-х годов):**

1. *снижение количества пестицидов*

2. увеличение количества пестицидов

3. эрозия почв

4. получение экологически чистых продуктов

**- С чем связано загрязнение почв тяжелыми металлами:**

1. с использованием навоза как удобрения

2. с *автомашинами, использующими этилированный бензин*

3. с пестицидами

4. с внесением фосфорных удобрений

**- Чему способствует уменьшение озонового слоя:**

1. урожайности бобовых растений

2. *росту уровня заболевания раком кожи у людей*

3. возникновению парникового эффекта

4. повышению иммунитета у людей

**- Какой из перечисленных газов является основным загрязнителем воздуха:**

1. бор

2. *диоксид серы*

3. озон

4. диоксид углерода

**- Что имеет наибольший период разложения (более 1000 лет) в природной среде из ниже перечисленного мусора:**

1. полиэтиленовый пакет

2. *стекло*

3. фильтр от сигарет

4. консервная банка

**- Процесс развития городов с увеличением их доли в биосфере называется:**

1. агломерацией

2. мелиорацией

3. *урбанизацией*

**- В составе городских экосистем не хватает:**

1. продуцентов

2. консументов

3. *редуцентов*

**- Главной задачей продуцентов в составе городских экосистем является:**

1. производство органического вещества

2. потребление живых организмов

3. уничтожение отходов

4. *регулирование газового обмена*

**-Главной задачей редуцентов в составе городских экосистем является:**

1. регулирование газового обмена

2. потребление живых организмов

3. производство органического вещества

4. *уничтожение отходов*

**- По какой причине опавшие листья с деревьев в городе лучше не сжигать:**

1. они имеют неприятный запах

2. создают при этом густой дым

3. необходимы для образования гумуса

4. *содержат вредные вещества*

**- Выберите факторы, угрожающие позвоночным животным, включенным в Красную книгу:**

1. переэксплуатация, некотролируемая охота

2. промышленная добыча

3. *уничтожение мест обитания, интродкция новых видов*

**- К особо охраняемым территориям относятся:**

1. городские скверы

2. пастбища

3. лесные угодья

4. *заказники, заповедники*

**- Для каких целей, прежде всего, служат заказники и заповедники:**

1. *сохранение генофонда планеты*

2. размножение животных для промысла

3. селекционная работа

4. проведение экскурсий

**- Канцерогенами называют вещества, вызывающие:**

1. аллергические заболевания

2. хронические отравления

3. *раковые заболевания*

4. инфекционные заболевания

**- Повышенные дозы облучения человеческого организма не вызывают:**

1. нарушение функций кроветворения

2. злокачественных опухолей

3. желудочно-кишечных кровотечений

4. *инфаркта миокарда*

**- Под понятием «городской ландшафт» подразумевается:**

1. совокупность зданий, дорог, транспорта, городских коммуникаций

2. совокупность промышленных предприятий города

3. зеленые насаждения, парки, скверы

4. *сочетание жилищ, городской инфраструктуры и зеленые насаждения*

**- Важнейшей составной частью экосистемы современного города являются:**

1. благоустроенные жилища

2. автодороги и транспорт

3. *зеленые насаждения*

4. сферы услуг и развлечений

**- Самым эффективным действием отдельного человека по улучшению экологических условий может быть:**

1. повторное использование стеклотары

2. *активное участие в борьбе за принятие и выполнение законов по охране окружающей среды*

3. вегетарианское питание

4. езда на велосипеде вместо использования автотранспорта

**- Нефть относится к природным ресурсам:**

1. относительно возобновимым

2. *невозобновимым*

3. возобновимым

4. неисчерпаемым

**- Ветер относится к природным ресурсам:**

1. *неисчерпаемым*

2. исчерпаемым

3. невозобновимым

4. относительно возобновимым

**- Растительный мир относится к природным ресурсам:**

1. неисчерпаемым

2. *возобновимым*

3. невозобновимым

**- Животный мир относится к природным ресурсам:**

1. *возобновимым*

2. невозобновимым

3. неисчерпаемым

**- Общее природопользование:**

1. *не требует специального разрешения*

2. необходимо разрешение уполномоченных государственных органов

3. необходимо разрешение в зависимости от обстоятельств пользования

**- Специальное природопользование:**

1. не требует специального разрешения

2. требуется разрешение в зависимости от обстоятельств пользования

3. *осуществляется на основе разрешения специальных уполномоченных государственных органов*

**- Экстенсивный тип развития сельского хозяйства:**

1. *расширение посевных площадей за счет сведения лесов*

2. применение комплексных удобрений

3. использование современных средств защиты растений и животных

**- Интенсивный путь развития сельского хозяйства:**

1. расширение посевных площадей за счет сведения лесов

2. расширение посевных площадей за счет целинных земель

3. *применение достижений селекции, применение комплексных удобрений и новейших средств защиты растений и животных*

**- Численность населения планету в настоящее время:**

1. около 1 млрд жителей

2. около 4 млрд жителей

3. *около 7,1 млрд жителей*

4. около 2 млрд жителей

**Рождаемость выше в странах:**

1. в развитых странах

2. *в развивающихся странах*

3. в развитых и развивающихся примерно одинаковая

**- Соотношение величины возможного ущерба при воздействии экологического фактора и вероятности реализации этого воздействия:**

1. экологическая катастрофа

2. экологический мониторинг

3. антропогенное загрязнение биосферы

4. *экологический риск*

**- Использование человеком веществ и свойств ОС:**

1. экология человека

2. экология ОС

3. экология промышленных предприятий

4. *природопользование*

**- Очистные сооружения на предприятии:**

1. стоятся в зависимости от необходимости

2. стоятся в зависимости от желания руководства предприятия

3. *предприятие должно их иметь обязательно по законодательству*

**- Фотохимический смог является:**

1. физическим загрязнителем

2*. химическим загрязнителем*

3. загрязнителем вообще не является

**- Шум является загрязнителем:**

1. химическим загрязнителем

2*. физическим (акустическим) загрязнителем*

3. загрязнителем вообще не является

[6 ГЛОССАРИЙ](#_Toc178825887)

**Автотрофные растения** — единственная группа организмов, способных синтезировать органическое вещество из минерального.

**Адаптация** — приспособительная способность организмов. Каждый вид организмов обладает определенной амплитудой возможностей приспособления к окружающей среде.

**Азотофиксирующие бактерии** — бактерии, поглощающие молекулярный азот воздуха.

**Антропогенный** — созданный в результате деятельности человека.

**Антропогенный или социальный обмен** — новый процесс обмена веществ и энергии между природой и обществом, возникший в результате производственной деятельности человека и носящий техногенный характер.

**Антропосфера** — заселенная людьми часть биосферы, подверженная изменениям в процессе их деятельности.

**Биоценоз** — совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих данный участок суши или водоема и характеризующихся определенными отношениями между собой и приспособленностью к условиям окружающей среды.

**Биогеоценоз** — система взаимодействий живой и неживой природы.

**Биосфера** — область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, в которой совокупная деятельность живых организмов, в том числе человека, проявляется через геохимический фактор планетарного масштаба.

**Биохимический цикл** — возврат химических веществ из неорганической среды через растительные и животные организмы обратно в неорганическую среду с использованием солнечной энергии и химических реакций.
**Заказник** — природный комплекс, предназначенный для сохранения одних видов природных ресурсов при ограниченном использовании других.
**Естественные группы** — существование в природе совокупности организмов разного состава и сложности (стаи, популяции, виды, сообщества).
**Издержки экологического общественного производства** —
затраты на снижение уровня выбросов загрязняющих веществ и степень их воздействия в окружающей среде.

**Искусственные группы** — создаваемые человеком посадки, плантации,стада и т. п.

**Кадастр природных ресурсов** — это свод экономических, экологических, организационных и технических показателей, который характеризует количество и качество природного ресурса, а также состав и категории природопользователей.
**Консументы** — интеротрофные организмы, питающиеся за счет автотрофных и друг друга.

**Мониторинг** — система наблюдения, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенного воздействия.
**Национальный парк** — обширная территория от нескольких тысяч до нескольких миллионов гектаров, включающая как полностью заповедные зоны, так-и зоны, предназначенные для отдыха, оздоровления, ближнего туризма, пропаганды экологических знаний.

**Неисчерпаемые ресурсы** — преимущественно внешние по отношению к земле процессы и явления, такие как солнечная энергия и ее производные: ветровая энергия, энергия движущейся воды, энергия земных вод.
**Ниша экологическая** — среда обитания определенного вида.
**Ноосфера** — сфера разума, высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и становлением в ней цивилизованного человечества, когда разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором развития на Земле.

**Озоновый экран** — часть атмосферы, где находится в небольшой концентрации озон.

**Оценка природных ресурсов** — определение ценности ресурса в денежном выражении или в условных единицах.

**Оценка социально-эколого-экономическая** — комплексная оценка ресурсов, основанная на признании равнозначности экологических, социальных и экономических факторов. Обычно выражается интегрированным показателем в натуральных или денежных единицах, баллах.
**Оценка ущербов от загрязнения** — определение экономических и внеэкономических потерь от физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды.

**Природопользование** – это совокупность процессов взаимоотношения природы и человека или совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его восстановлению.

**Природа** – это весь мир в многообразии его форм.

**Природно-ресурсный потенциал** – это та часть природных ресурсов, которые могут быть реально вовлечены в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях.

**Природная среда** – совокупность природных и незначительно изменяющихся деятельностью людей абиотических и биотических факторов, оказывающих влияние на человека. Ее отличительной способностью являются свойства саморегуляции и самоподдержания без коррективного вмешательства человека.

**Памятники природы** — отдельные природные объекты, имеющие научное, эстетическое, культурное или воспитательное значение.
**Предельно допустимый выброс (ПДВ)** — количество вредных веществ, поступивших в атмосферу при условии, что их приземная концентрация не превышает ПДК.

**Предельно допустимая концентрация (ПДК)** — максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдаленные последствия, а также на окружающую среду.
**Предельно допустимое поступление (ПДП)** — количество вредных веществ на определенную площадь, поступающее в единицу времени и концентрациях, не превышающих ПДК.

**Природные ресурсы** — это совокупность естественных тел и явлений природы, которые использует человек в своей деятельности, направленной на поддержание своего существования.

**Природоресурсовая лицензия** — разрешение на ведение определенного вида деятельности, связанной с использованием какого-либо природного ресурса.
**Прогноз в природопользовании** — предварительное определение применения природно-ресурсного потенциала и потребности на глобальном, региональном или локальном уровнях.

**Продуктивность экосистемы** — скорость образования биологического вещества в единицу времени.

**Продуценты** — автотрофные организмы и земные растения, которые, используя солнечную энергию, создают первичную продукцию живого вещества.
**Регион** — ограниченная физическими, географическими, административными и прочими границами часть пространства.
**Редуценты** — организмы, питающиеся организмами, бактериями и грибками.
**Ресурсный цикл** — совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его (их) человеком.
**Сознание экологическое** — активное мышление, характеризуемое пониманием тесной связи природы и человека с приоритетом сохранности окружающей среды перед социально-экономическими и другими задачами.
**Фронтальные зоны** — зоны,  в которых происходит
сближение масс воздуха.

**Хемосептики** — бактерии, способные создавать органическое
вещество.
**Химическая нагрузка человека** — общее количество вредных и токсичных веществ, которые попадают в организм человека за время его жизни.
**Экология** — наука, изучающая взаимоотношения живых организмов, а также их естественных и искусственных групп с окружающей средой обитания.
**Экологическое воспитание** — целенаправленное комплексное формирование у человека системы установок на рачительное отношение к окружающей среде, включая рациональное использование ее ресурсов без необратимых разрушительных последствий.

**Экологическая культура** — совокупность материальных и духовных ценностей человека, ориентированных на сохранность окружающей среды.
**Экологический механизм природопользования** — сложный комплекс регулирования природопользования, включающий экономическое стимулирование природопользования, создание рынка ресурсов на основе ценообразования с учетом экологических факторов, разработку и внедрение экологических программ, экологическое страхование и т. п.
**Экологическая политика** — система мер и мероприятий по регулированию взаимодействия общества и окружающей среды с целью их сохранения.
**Экологическое равновесие** — круговорот веществ в природе, подразумевающий общую согласованность места, времени и скорости процессов по уровням от популяции до биосферы.
**Экологическая экспертиза** — предупредительная мера, позволяющая предотвратить вредоносную деятельность со стороны пользователя природными ресурсами.

**Экосистема** — устойчивое единство совокупности различных видов организмов и окружающей среды, связанных обменными процессами.
**Экстерналии** — положительные или отрицательные внешние проявления производства или потребления.
**Эрозия почв** — разрушение почв под действиями ветра, воды, техники и ирригации.
**Эффективность   охраны   окружающей   среды**   —
результативность деятельности, направленной на сохранение чистоты окружающей среды и продуктивности природных ресурсов, характеризуемая эколого-социально-экономической прибылью.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ





 3. 

<http://ekolog.org/books/1/6_4_4.htm>