

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*  
*к рабочей программе*

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине

**ЕН.04 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

для специальности

**11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов  
и устройств**

Квалификация выпускника:  
**специалист по электронным приборам и устройствам**

**Составитель:**  
Петрикина О.Б.,  
преподаватель высш. квалиф. кат.  
ГБПОУ РО «РКРИПТ»

2024, г. Ростов-на-Дону

## Введение

Практические занятия по учебной дисциплине ЕН.04 Экологические основы природопользования составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки и направлены на подтверждение теоретических положений и формирование практических умений:

- оценивать эффективность природоохранных мероприятий;
- оценивать качество окружающей среды;
- анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;
- определять формы ответственности за загрязнение окружающей среды.

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий.

Выполнение студентами практических работ направлено:

- на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование умений применять полученные знания на практике;
- реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие аналитических интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений необходимых в последующем в профессиональной деятельности.

Содержанием практических занятий по дисциплине являются выполнение вычислений, расчетов, работа с инструктивными материалами.

Содержание практических занятий охватывают весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах. Продолжительность занятия – не менее 2-х академических часов. Необходимыми структурными элементами занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения работы.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний студентов, их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические работы студенты выполняют под руководством преподавателя. Объем заданий для практических занятий спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Форма организации работы обучающихся на практических занятиях: фронтальная, индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют од-

новременно одну и ту же работу, представленную для выполнения несколькими вариантами.

Отчет по практической работе представляется в печатном или рукописном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Оценки за выполнение практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости студентов.

#### **Критерии оценки лабораторных, практических работ.**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности заданий, в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

### Определение категории опасности предприятия в зависимости от массы и видового состава вредных выбросов

**Цель работы:** получить практические навыки определения экологической опасности предприятия, анализирования и прогнозирования экологических последствий различных видов производственной деятельности.

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения:

Четкое деление предприятий на категории опасности **в зависимости от массы и видового состава**, выбрасываемых в атмосферу вредных веществ **необходимо** для включения предприятий в систему государственного учета выбросов вредных веществ, при инспекционной проверке предприятия.

В таблице 1 представлены виды работ, обязательные для выполнения, периодичность отчета и контроля **в зависимости от категории опасности** предприятия.

Таблица 1. *Периодичность отчетности и контроля промышленных предприятий в зависимости от их категории опасности*

Вид работы	Категория опасности предприятия			
	1	2	3	4
1. Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 1 раз в 5 лет	+	+	+	+
2. Пересмотр норм ПДВ 1 раз в 5 лет	+	+	+	+
3. Статистическая отчетность по форме 2-ТП (воздух) (ежегодно)	+	+	+	-
4. Разработка ведомственных норм ПДВ:				
а) по полной схеме	+	+	+	-
б) по сокращенной схеме	-	-	-	+
5. Периодичность планового контроля предприятия:	+	-	-	-
а) 2 раза в год	-	+	-	-
б) 1 раз в год	-	-	+	-
в) 1 раз в 3 года	-	-	-	+
г) 1 раз в 5 лет				

Предприятие может относиться к одной из **4 категорий** опасности, из которых **1 категория наиболее опасная**, а **4 категория наименее опасная**.

**К1 категории** опасности относятся предприятия, имеющие значительный выброс различных загрязняющих веществ в атмосферу или выбросы веществ первого класса опасности. В крупных промышленных городах предприятий 1 катего-

рии 5-10, в малых городах – 1-2. Несмотря на свою малочисленность, суммарный выброс загрязняющих веществ предприятиями 1 категории **составляют более 50%** общих городских выбросов. Предприятия 1 категории создают вокруг себя значительные зоны загрязнения несколькими загрязняющими веществами.

**Ко 2 категории опасности относятся** предприятия, у которых суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу **составляет 30-36%** общих городских выбросов.

**3 категория** является одной из самых **многочисленных**, однако на долю этих предприятий приходится всего лишь **10-15%** общих городских выбросов.

**4 категория** опасности объединяет **самые мелкие предприятия** с небольшими выбросами вредных веществ. В целом по городу на эти предприятия приходится от **1 до 5%** общих городских выбросов.

Расчет категории опасности предприятия в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых вредных веществ осуществляется в следующей последовательности:

1. Определяем объем отходящей газовой смеси из источников выброса (трубы) по формуле:

$$W_i = \frac{\pi \cdot D_i^2}{4} \cdot \omega_{0i}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (1)$$

где  $D_i$  – диаметр  $i$ -го источника выброса, м;

$\omega_{0i}$  – скорость выхода газов из устья трубы, м.

2. Определяем массу выброса в секунду  $i$ -го загрязняющего вещества:

$$M'_i = \frac{C_i \cdot W_i}{1000}, \text{ г/с} \quad (2)$$

где  $C_i$  – концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>.

3. Определяем массу выброса вредных веществ в год:

$$M_i = \frac{M'_i \cdot N \cdot n \cdot s \cdot 3600}{10^6}, \text{ т/ГОД} \quad (3)$$

где  $M'_i$  – масса выброса в секунду  $i$ -го загрязняющего вещества, г/с;

$N$  – количество рабочих дней в году,  **$N = 250$** ;

$n$  – количество часов работы в сутки,  **$n = 8$** ;

$s$  – количество смен.

4. Определяем коэффициент опасности по формуле:

$$\text{КОП} = \sum_1^n \left( \frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{a_i} \quad (4)$$

где  $M_i$  – масса выброса  $i$ -го загрязняющего вещества, т/год;

$ПДК_i$  - предельно допустимая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>;

$a_i$  – безразмерная величина позволяющая соотнести степень вредности  $i$ -го вещества с вредностью сернистого газа, зависит от класса опасности загрязняющего вещества и определяется по таблице 2.

**Таблица 2. Значение  $a_i$  для веществ различных классов опасности**

Константа	Класс опасности загрязняющего вещества			
	1	2	3	4
$a_i$	1,7	1,3	1,0	0,9

### 5. Оформление вывода:

По величине КОП (коэффициент опасности) предприятие делят на 4 категории опасности. **Граничные условия** в зависимости от КОП (коэффициент опасности) для деления предприятий на категории опасности приведены в таблице 3. В зависимости от того, в какие пределы попадает значение КОП, относим предприятие к одной из четырех категорий опасности. После установления категории опасности предприятия по таблице 1, определяем, какие виды контроля осуществляются за предприятием данной категории опасности.

**Таблица 3. Категория опасности предприятия и значения КОП**

Категория опасности предприятия	Значение КОП
1	$КОП \geq 10^6$
2	$10^6 > КОП \geq 10^4$
3	$10^4 > КОП \geq 10^3$
4	$КОП < 10^3$

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

2. Ознакомиться с примером выполнения работы.

Определить КОП для промышленного предприятия, если известно что:

а) из одной трубы диаметром  $D = 0,3$  м выбрасывается пыль с концентрацией  $C = 2,3$  мг/м<sup>3</sup> и фенол с концентрацией  $C = 5$  мг/м<sup>3</sup>.

Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовой смеси из трубы  $\omega_0 = 0,05$  м/с.

б) из второй трубы  $D = 0,6$  м выбрасывается бензол с концентрацией  $C = 37,5$  мг/м<sup>3</sup> и ацетон с концентрацией  $C = 50$  мг/м<sup>3</sup>. Скорость выхода смеси из трубы  $\omega_0 = 0,12$  м/с.

1. Определим объем отходящей газовой смеси из первой и второй

трубы по формуле (1):

$$W_1 = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} \cdot 0,05 = 0,0035 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$W_2 = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} \cdot 0,12 = 0,0339 \text{ м}^3/\text{с}$$

2. Определяем массу выброса в секунду по формуле (2):

$$M'_{\text{пыль}} = \frac{2,3 \cdot 0,0035}{1000} = 0,000009 \text{ Г/с},$$

$$M'_{\text{фенол}} = \frac{5 \cdot 0,0035}{1000} = 0,0000175 \text{ Г/с},$$

$$M'_{\text{бензол}} = \frac{37,5 \cdot 0,0339}{1000} = 0,001271 \text{ Г/с},$$

$$M'_{\text{ацетон}} = \frac{50 \cdot 0,0339}{1000} = 0,001695 \text{ Г/с}$$

3. Определим массу выброса в год по формуле (3):

$$M_{\text{пыль}} = \frac{0,000009 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 3600}{10^6} = 0,0000576 \text{ Т/ГОД},$$

$$M_{\text{фенол}} = \frac{0,0000175 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 3600}{10^6} = 0,0000126 \text{ Т/ГОД},$$

$$M_{\text{бензол}} = \frac{0,001271 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 3600}{10^6} = 0,009151 \text{ Т/ГОД},$$

$$M_{\text{ацетон}} = \frac{0,001695 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 3600}{10^6} = 0,01230 \text{ Т/ГОД}$$

4. Определим коэффициент опасности по формуле (4):

$$\text{КОП} = \left( \frac{0,0000576}{5} \right)^{0,9} + \left( \frac{0,0000126}{0,01} \right)^{1,7} + \left( \frac{0,009151}{1,5} \right)^{1,3} + \left( \frac{0,01230}{6} \right)^{0,9} = 0,0064$$

5. Вывод: КОП = 0,0064 < 10<sup>3</sup>, следовательно, категория опасности предприятия **четвертая**. Следовательно, для этого предприятия инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и пересмотр норм ПДВ производится 1 раз в 5 лет, разработка тома ПДВ осуществляется по сокращенной схеме, периодичность планового контроля - 1 раз в 5 лет, статистическая отчетность по форме 2-ТП (воздух) ежегодно не выполняется.

3. Выполнить практическую работу. Номер варианта работы определяется

согласно порядковому номеру студента в учебном журнале. Задания по вариантам размещены в приложении.

4. Представить отчет о выполнении.

### **Содержание отчета:**

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Порядок выполнения работы (Расчетная часть и вывод)
5. Ответы на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы**

1. В зависимости от чего предприятия подразделяются на категории опасности?
2. Для чего необходимо деление предприятий на категории опасности?
3. По какому критерию определяют необходимость контроля предприятия?
4. На сколько категорий опасности делятся предприятия по величине КОП?
5. Предприятия какой категории наиболее опасные?
6. От чего зависит безразмерная величина  $a_i$ ?
7. Какие граничные условия используют для определения категории опасности предприятия?

### **Список литературы:**

#### **1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

#### **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (*Основное электронное издание – ОЭИ 3.*)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>
5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>
6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>
7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный
8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>
9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>
10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>
11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>
12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>
13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>
14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>
15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>
16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>
17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226.-> Текст: электронный.
2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449.-> Текст: электронный.
3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379.-> Текст: электронный.
4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.
5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

Задание

Установить категорию опасности предприятия и определить, какие виды контроля осуществляются за предприятием данной категории опасности. Задания по вариантам даны в таблице 4.

Таблица 4. Условия для расчета по вариантам

Вариант	Характеристика источника выброса (труба)		Характеристика вредного вещества				Кол-во смен
	D, м	ω <sub>0</sub> , м/с	Вредные вещества	Концентрации, мг/м <sup>3</sup>	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности вещества	
1	0,3	0,4	Оксид углерода	24,5	4	4	3
	0,15	0,5	Марганец	7,8	5	4	3
2	0,1	0,3	Бензол	37,5	1,5	2	2
	0,3	1,1	Ацетон	50	5	4	2
3	0,3	1,1	Ацетон	50	5	4	1
	0,2	0,6	Бензин	10	5	4	1
4	0,2	0,9	Фенол	5,0	0,01	1	3
	0,3	1,6	Пыль древесная	39	5	4	3
5	0,5	1,2	Пыль	10	6	4	2
	0,4	0,9	Хлор	0,01	0,2	3	2
6	2,0	35	Сернистый ангидрид	120	0,05	3	1
	1,6	40	Пыль	1600	4	4	1
7	1,1	26	Аммиак	95	0,2	3	3
	1,1	25	Фтор	35	0,01	2	3
8	0,6	0,8	Угольная пыль	10	1	4	2
	0,7	1,0	Сернистый ангидрид	0,7	0,06	2	2
9	1,0	10	Фтор	4	0,01	2	1
	1,0	28	Бенз(а)пирен	17	0,003	1	1
10	1,2	34	Фтороводород	30	0,005	1	3
	3	22	Соляная кислота	200	0,006	1	3
11	0,9	4	Фенол	5	0,01	1	2
	0,6	7	Сероводород	8	0,005	2	2
12	1,2	0,9	Бензол	5,0	0,003	1	1
	0,7	1,3	Фтороводород	5	0,005	1	1
13	3,0	18	Хлор	10	0,03	2	3
	2,4	20			0,04	2	3

			<i>Оксид азота</i>	110			
14	0,7 0,5	2,1 0,6	Фтор Углеводороды	0,04 1,5	0,61 1,5	2 4	2 2
15	0,5 0,6	1,0 1,1	Марганец Сварочный аэрозоль	5 3	0,001 0,15	2 3	3 3
16	1,9 2,0	15 25	Углерода оксид Диоксид азота	230 100	3 0,04	4 2	1 1
17	1,0 0,8	10 8	Диоксид серы Пыль неорганическая	20 500	0,05 0,1	3 3	2 2
18	0,3 0,25	2,6 1,8	Пыль древесная Взвешенные вещества	8 10	0,1 0,15	3 3	3 3
19	0,7 0,85	3,5 2,8	Пыль абразивная Железа оксид	9 15	0,04 0,04	3 3	1 1
20	1,2 0,7	9 13	Бензол <i>Ацетон</i>	 375 550	1,5 5	2 4	2 2
21	0,8 1,3	3 21	Марганец Диоксид азота	8 100	0,001 0,04	2 2	3 3
22	1,1 1,1	18 28	Диоксид азота Диоксид серы	150 80	0,05 0,04	2 3	1 1
23	0,5 0,15	0,6 0,5	Углеводороды Пыль цемента	1,5 12,3	1,5 0,01	4 2	2 2
24	1,5 1,8	10 15	Бензол Фенол	10 120	0,003 0,01	1 1	3 3
25	1 0,9	0,8 1	Взвешенные вещества Пыль неорганическая	20 15	0,15 0,1	3 3	1 1

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### Управление ТБО. Утилизация неисправных элементов радиоэлектронной техники

**Цель работы:** подсчитать и оценить объемы мусора, который образуется в вашей семье, в городе, в России, предложить возможные пути решения проблемы бытовых отходов, получить навыки утилизации радиоэлектронного оборудования.

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения

Муниципальные (бытовые) отходы имеют различное происхождение и различные свойства. Сюда включают отходы, производимые не только населением, но и торговыми предприятиями, ресторанами, учреждениями, муниципальными службами.

В мусоре среднестатистического города содержится 30 % органических веществ, пригодных для приготовления компоста, 23,1 % - бумаги и картона, 22,7 % - стекла и 4,5 % - металлов), промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные и др.

В настоящее время в технике и в быту широко применяются различные радиоэлектронные изделия, состоящие из большого количества электрорадиодеталей, содержащих различные драгоценные металлы: золото, серебро, платину. Радиоэлектронная и электронно-вычислительная техника являются основными потребителями драгоценных металлов. Увеличение добычи драгоценных металлов отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды, так как еще более нарушает экологическое равновесие литосферы.

В связи с этим, переработка печатных плат, содержащих электрорадиодетали, и различных радиодеталей целью утилизации и повторного использования драгоценных металлов является не только экономически целесообразной, но и экологически необходимой.

Многие элементы радиоэлектронных изделий и приборов в процессе эксплуатации подвержены повреждениям и быстрому выходу из строя, в результате чего образуется большое количество отходов драгоценных металлов (Приложение 1).

Технологический процесс извлечения драгоценных металлов может быть осуществлен по следующей схеме:

- сортировка электрорадиодеталей по доминирующим драгоценным металлам;
- дробление и измельчение;
- обжиг и плавление, в процессе которых происходит пиролитическое разложение (под действием высоких температур) неметаллической основы и получение металлических остатков драгоценных металлов;
- измельчение и гранулирование металлического остатка драгоценных металлов;

- магнитная сепарация с целью отделения магнитных и немагнитных частиц;
- рафинирование (очистка первичных металлов от примесей) различных драгоценных металлов;
- расплавление разделенных по видам драгоценных металлов в виде гранул в индукционных электрических печах.

Металлические остатки драгоценных металлов, которые не удалось разделить, подвергаются расплавлению в виде гранул в индукционных электрических печах с последующим разделением каждого металла в отдельности.

В технологическом процессе извлечения драгоценных металлов параллельно решаются вопросы защиты окружающей среды от вредного воздействия технологического процесса утилизации.

В связи с малым содержанием драгоценных металлов в каждом изделии и вредном воздействии технологического процесса утилизации на окружающую среду организация процесса переработки драгоценных металлов осуществима при сборе значительного количества вышедших из строя электрорадиодеталей.

Отработанные детали поступают на переработку, как от физических лиц, так и от предприятий, фирм и организаций. Принимается лом приемными пунктами, как правило, входящими в состав крупных организаций, имеющих сертификаты и лицензии государственного образца, необходимые для работ по добыче драгоценных металлов из лома радиодеталей.

В современном понимании утилизация отходов представляет собой восстановление ценных материалов путем плавления металлического содержимого.

Радиоэлектронные компоненты перед утилизацией сортируют по группам:

- соединительные кабели;
- печатные платы и их составляющие;
- электровакуумные устройства (радиолампы, ЭЛТ трубки);
- микросхемы, резисторы, конденсаторы, катушки, кремниевые компоненты.

### ***Способы утилизации радиоэлектронных компонентов.***

#### **1. Утилизация соединителей.**

Электрические соединители содержат в своем составе сталь, алюминиевые сплавы, бронзу, латунь. Контакты соединителей покрыты драгоценными металлами – серебром, золотом, палладием и др. Изолятором в соединителях служит полиэтилен, полистирол, фенопласт, поливинилхлорид, карболит и другие виды пластмасс.

Соединители рассортировывают по видам драгоценных металлов на штырьках и гнездах.

Затем подвергают обогащению. Дробление соединителей проводится на молотковых и ножевых дробилках. Молотковые дробилки дают большой выход мелких классов (кл.-1 мм составляет 23-28%) по сравнению с ножевыми дробилками (кл.- 1 мм составляет до 5%) и применяются при наличии крупных штырьков у соединителей (диаметром более 5 мм). В основном используются

ножевые дробилки, т. к. диаметр большинства штырьков не превышает 1,5-3 мм. К таким ножевым дробилкам относятся измельчители пластмасс роторные (диаметр ротора 150-600 мм).

Удаление пыли кл.-0,5 мм возможно применением отдельной операции грохочения или пневматической сепарацией, совмещаемой с процессом дробления. Применение пневматической сепарации улучшает условия труда обслуживающего персонала, т. к. пыль улавливается в мокром циклоне.

Для разделения измельченных материалов применяют концентрацию на столах (разделение по плотности частиц смеси в тонком слое воды, текущей по слабонаклоненной плоской деке). Этот процесс позволяет визуально контролировать процесс разделения. При этом получают металлический концентрат, промежуточный продукт и отходы - полимерные материалы.

Промежуточный продукт после сушки и додробливания повторно разделяется на концентрационном столе (КС) с выделением металлического концентрата и полимерных отходов.

Металлический концентрат после сушки подвергается магнитной сепарации для выделения мелких железных приделок. Немагнитный концентрат (выход 45—50%), содержащий 3—4% драгоценных металлов, направляется на гидро- и пирометаллургическую переработку.

## **2. Утилизация печатных плат.**

Бракованные печатные платы обычно сортируют по трем категориям, которые отражают количество содержащихся в них драгоценных металлов. Это следующие категории: I1- отходы с высоким содержанием драгоценных металлов, М - отходы со средним содержанием и L - отходы с низким содержанием драгметаллов.

- к категории с низким содержанием драгоценных металлов относятся телевизионные платы и блоки питания, тяжелые трансформаторы с ферритовыми сердечниками и большие алюминиевые теплоотводы; обрезки ламината тоже считаются материалом с низким содержанием драгметаллов.

- к отходам средней категории относится высоконадежное оборудование с содержанием драгметаллов в разъемах с небольшим количеством установленных компонентов, таких как алюминиевые конденсаторы и т. п.

- к материалам высокой категории отходов относятся дискретные компоненты; интегральные схемы, содержащие золото; устройства оптоэлектроники; платы с содержанием драгоценных металлов; платы с золочеными и палладированными контактами и др.

С плат снимают навесные радиодетали.

Стеклотканевые платы с удаленными навесными радиодетальями содержат 16-18% металлов. С целью их извлечения разработана технология, включающая две последовательные операции:

- дробление плат на измельчителе ИПР-450М с отсосом пыли и разделение дробленых плат на концентрационном столе с сушкой концентратов на вибросушильной установке;

- промежуточное грохочение продуктов разделения на виброгрохотах,

- додображивание плат на измельчителе ИПР-150М с диаметром отверстий решетки 8 мм
- повторная концентрация на столе продуктов дробления.
- магнитная сепарация сборного концентрата КС на барабанном магнитном сепараторе ПБСЦ-63/50,
- доизмельчение магнитного продукта кл.+3 мм производят на барабанной мельнице.
- циклон с мокрым орошением и додображивание на ИПР-150М.
- пылевые продукты после кл.—1,5 мм обрабатываются в центробежном гидравлическом сепараторе.

Извлечение металлов составляет более 90%.

### **3. Утилизация серебросодержащих деталей на керамике.**

К серебросодержащим деталям на керамике в ломе радиоэлектронной аппаратуры можно отнести: многополюсные переключатели со стандартными платами (галетами), предохранители, катушки индуктивности, радиолампы, панели для радиоламп, конденсаторы, подстроенные своздушным зазором и др.

Разработанная технологическая схема переработки керамического сырья, содержащего серебро, включает:

- предварительное дробление,
- магнитную сепарацию для выделения крупного ферромагнитного концентрата,
- грохочение для подготовки материала к отдельному дроблению,
- магнитную сепарацию для выделения мелкого ферромагнитного концентрата,
- дробление в конусно-инерционной и молотковой дробилках,
- грохочение для выделения класса менее 0,5 мм,
- концентрацию на столе и отмывку класса менее 0,5 мм.

Извлечение серебросодержащих деталей составляет 97%. Содержание серебра в концентрате—2,3—2,5%.

### **4. Утилизация электронных ламп.**

При разборке лома РЭА извлекаются электровакуумные приборы - электронные лампы (ЭЛ), в которых более 50% общего количества приходится на лампы, содержащие драгоценные металлы (ДМ). По содержанию и виду ДМ их условно разделили на 4 группы:

- первая группа - ЭЛ с высоким содержанием ДМ, предназначены для ручной разделки;
- вторая и третья группа - ЭЛ пальчиковые, используются для дробления (ножевая дробилка) и обогащения (магнитная сепарация);
- четвертая группа - ЭЛ, в которых ДМ отсутствуют. Для этой группы применена упрощенная технологическая схема выделения металлического концентрата, по которой исходное сырье подвергается дроблению на щековой дробилке с целью разрушения стеклянного баллона. После дробления материал подается на электромагнитный сепаратор с сильным полем, где выделяется металлическая часть ЭЛ за счет наличия в ней магнитных элементов. Остается немагнитная

фракция - стекло и часть разрушенной при дроблении слюды, направляемые в отвал.

### **5. Утилизация различных колончатых модулей**

Эта группа радиоэлементов перед механическим обогащением требует обжига.

Для диодно-резисторных модулей типа Б4-К, Д4-К из лома РЭА разработана технология переработки с целью извлечения радиодеталей, содержащих золото и серебро. Она предусматривает:

- обжиг модулей:
- две стадии самоизмельчения деталей после обжига (подобрано время самоизмельчения, не приводящее к разрушению радиоэлементов) для отделения их от обгоревшей пластмассы,
- две стадии грохочения на классы: +6 мм, —6+0,5 мм и —0,5 мм,
- магнитную сепарацию для отделения золотосодержащих диодов (выход 24,75%)
- концентрацию на столе для отделения серебросодержащих резисторов (выход 8,53%) от сгоревшей пластмассы.
- дообжиг - возвращается 24,75% продукта, отвальный продукт — обуглившаяся пластмасса составляет 19,47%.
- золотосодержащие диоды являются сырьем для гидрометаллургической переработки, а серебросодержащие резисторы — для пирометаллургической переработки.

### **6. Утилизация микросхем в пластмассовых корпусах.**

Для обогащения интегральных микросхем в пластмассовых корпусах, содержащих золото (например, серий 145, 155, 176, 192), разработана технология, которая учитывает наличие никеля, обладающего магнитными свойствами, в штырьковых позолоченных выводах. Микросхемы подвергают:

- обжигу,
- дроблению в молотковой дробилке,
- измельчению в шаровой мельнице,
- грохочению
- магнитной сепарации.

Извлечение золота в металлический магнитный концентрат и в кл.- 0,5 мм составляет 99,96%. Последующая гидрометаллургическая переработка магнитного концентрата и кл. - 0,5 мм по царсководочной технологии позволяет извлечь до 98,5—98,7% золота.

### ***Добываем серебро***

Берем смесь серной и азотной кислоты в пропорции 1,2/19, нагреваем до 80 градусов и бросаем лом в эту смесь. Серебро в этом растворе растворяется. Восстановить серебро можно с помощью цинковой пыли или стружки.

Есть и другой метод. Он более опасный. К раствору медленно добавляется соляная кислота, которая при реакции с серебром, принимает вид осадка.

Раствор настаивается в течение суток, фильтруется, затем его нужно промыть и сплавить с содой, или восстановить цинком вместе с водой и серной кислотой. В конце концов, получается серебро 817 пробы.

### *Добываем золото*

Золото, содержащееся в радиодеталях, добывают с помощью азотной кислоты. Другой способ обработки лома - электролизом. Для этого нужно погрузить лом в соляную и серную кислоту, температурой 15-25 градусов.

Затем пропустить слабый ток 0.1 - 1А/дм<sup>2</sup>. Причем деталь в этом случае должна выполнять задачу анода, роль катода выполняет стержень из стали или свинца. Золотое покрытие растворяется, затем его нужно восстановить и переплавить.

Для переплавки металлов, таких, как золото, вам понадобится горелка, дающая температуру до 2000 градусов.

Царская водка - Смесь концентрированной азотной HNO<sub>3</sub> (1 объем) и соляной HCl (3 объема). Сильнейший окислитель, растворяет золото и платину.

Количество утилизированных драгоценных металлов за год можно определить по следующей формуле:

$$G_{\text{ДМ}} = 12 \cdot 10^{-3} \sum_i (m_i \cdot n_i), \quad (1)$$

где  $G_{\text{ДМ}}$  - количество утилизированных драгоценных металлов за год, г;  
 $m_i$  - содержание драгоценных металлов в каждом типе изделия, мг;  
 $n_i$  - количество утилизируемых деталей в месяц, шт.

Необходимую загрузку оборудования можно оценить по загрузке индукционных электрических печей, используемых для переплавки гранул драгоценных металлов. В процессе, как правило, используются тигельные индукционные печи косвенного действия с определенной емкостью тигля, который должен быть полностью загружен. Для оценки используется понятие насыпной плотности гранул, которая отличается от плотности доминирующих драгоценных металлов.

Объем переплавляемых за год драгоценных металлов, в виде гранул можно определить по следующей формуле:

$$V_{\text{ДМ}}^{\text{ГР}} = \frac{10^{-3} \cdot G_{\text{ДМ}}}{\rho_{\text{ГР}}}, \quad (2)$$

где  $V_{\text{ДМ}}^{\text{ГР}}$  - объем переплавляемых за год гранул, м<sup>3</sup>;  
 $\rho$  - насыпная плотность гранул, кг/м<sup>3</sup>.

Количество полных загрузок оборудования за год можно определить по формуле:

$$K = \frac{V_{\text{ДМ}}^{\text{ГР}}}{V_{\text{T}}}, \quad (3)$$

где  $K$  – количество загрузок за год;  
 $V_T$  – емкость тигля печи,  $m^3$ .

Цикличность работы оборудования можно определить по формуле:

$$\text{Ц} = 12 / K \text{ (за период) , (4)}$$

Расчет количества утилизируемых металлов и цикличность работы оборудования необходимо проводить отдельно для различных утилизируемых драгоценных металлов.

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

2. Выполнить задания практической работы в следующем порядке:

1)- Подсчитайте объем мусора, который образуется в вашей семье за неделю. Для этого объем мусорного ведра (около 8л или 8  $dm^3$ ) умножьте на количество полных ведер в неделю. Результаты занесите в Таблицу 1.

- Сколько мусора образуется в вашей семье за год, если в году насчитывается 52 недели? Результаты занесите в Таблицу 1.

- Используя результаты, полученные при выполнении п.2, и считая, что другие семьи выбрасывают в среднем такое же количество бытовых отходов, вычислите, сколько бытовых отходов ежегодно выбрасывается в вашем населенном пункте. Результаты занесите в Таблицу 1.

- Вычислите, сколько по весу бытовых отходов разного вида выбрасывают жители России (143 млн. человек) за год, условно приняв, что каждый житель выбрасывает столько же мусора, сколько приходится на одного члена семьи. Результаты занесите в Таблицу 1.

- Определите состав мусора, выбрасываемого вашей семьей. На какие группы можно классифицировать отходы, выбрасываемые вашей семьей?

- Сделайте вывод с предложением о возможных путях решения проблемы бытовых отходов.

**Таблица 1 Объемы образования мусора**

Временной промежуток	Объем мусора, л
За неделю	
За год в семье	
За год в городе	
За год в России	

Группы отходов городского населения: \_\_\_\_\_

Выводы: \_\_\_\_\_

3. Используя краткие теоретические сведения, разработайте алгоритм техно-

логического процесса утилизации и занесите его в Таблицу 2:

- Вариант №1 Соединителей
- Вариант №2 Электронных ламп
- Вариант №3 Печатных плат
- Вариант №4 Колончатых модулей

**Таблица 2 Алгоритм технологического процесса утилизации** \_\_\_\_\_

Название процесса и используемое оборудование	Начальные продукты	Конечные продукты

4. Вычислите:

- количество утилизированных драгоценных металлов за год,
- объем переплавляемых за год драгоценных металлов,
- количество полных загрузок оборудования за год,
- цикличность работы оборудования.

Необходимые данные по вариантам представлены в Приложении 2. Номер варианта определяется по порядковому номеру в учебном журнале.

5. Ответы на контрольные вопросы.

**Содержание отчета:**

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Заполненные таблицы
5. Расчетная часть
6. Ответы на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы**

1. На какие группы можно разделить бытовые отходы городского населения?
2. Выделите первый этап, необходимый для утилизации отходов жителей города.
3. Какие отходы стали проблемой больших городов?
4. Какие предприятия могут заниматься утилизацией РЭА?
5. Перечислите основные этапы утилизации РЭА.

**Список литературы:**

**1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (Основное печатное изда-

ние – ОПИ 1.)

## 2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (Основное электронное издание – ОЭИ 1.)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (Основное электронное издание – ОЭИ 2.)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (Основное электронное издание – ОЭИ 3.)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.
2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.
3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.
4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.
5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

**Содержание драгоценных металлов в некоторых изделиях**

Номенклатура	Тип изделия	Содержание драгоценных металлов, мг	
		Золото	Серебро
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Микросхемы	К 553 УД1А	5.1487	-
	К 140 УД15	15.5657	-
	К 501 ИВ1	11.0005	-
	К 145 ВХ205	16.4567	-
	К 145 ИЛ11Б	31.1186	81.72
	К 144 К1П	24.С698	-
	К 144 ПР3	25.4904	-
	К 155 МД3	15.6639	-
	К 165 ГФ1	37.7500	-
	К 201 ЛБ4	16.4626	-
	К 127 УН1	34.6297	-
	К 161 ПР2	8.3182	-
	К 155 ТМ1	6.7660	-
	К 155 ЛА1	7.1581	-
	К 170 ЛА1	5.2827	-
	К 155 НД4	4.1473	-
	К 155 КП4	2.4290	-
	К 155 ТВ1	0.4290	-
	К 172 ЛН1	0.6131	-
	К 264 ГФ1	0.7941	7.5136
К 264 УМ2	0.6017	7.7690	
К 178 ЛН1	0.6131	-	
Транзисторы	КТ 361 К	0.8178	-
	КТ 361 Г	0.8000	-
	К1 315	0.8142	-
	КТ 315 И	0.0800	-
	КТ 315 А	0.8100	-
	КТ 315 Б	0.5000	-
	КТ 315 В	0.0910	-
	КТ 315 Г	0.0850	-
	КТ 358	4.5901	-
	КТ 601 А	27.5537	-
	КТ 605	4.6435	-
	КТ 404	-	3.4413
	КТ 808	29.6109	-
	КТ 802 А	23.8209	95.1180
	КТ 805	-	75.0955

1	2	3	4
Транзисторы	КТ 908	33.4659	-
	КТ 805 АМ	-	75.0900
	П 215	-	1.9600
	П 307 В	11.3439	-
	П 607	-	22.5396
Диоды и стабилитроны	Д 226 Б	1.86114	-
	Д 814 Г	0.9932	-
	Д 818	0.8044	0.0260
	Д 242	2.1877	-
	Д311	-	1.203
	КС 133 А	0.8127	-
	КС 156 А	0.0844	-
	КД 105 Б	0.216	-
	КД 204	0.3405	41.6730
	КД 908	39.7533	-
	КД 105 Г	0.216	-
	КЦ 407 А	3.3120	11.6730
Светоизлучающие диоды	АЛ 307 АМ	3.5644	-
	АЛ 307 БМ	3.5644	-
Резисторы	СП-5	-	147.8182
	МЛТ-0,125	-	5.5340
	МЛТ-1	-	9.6378
	МЛТ-2	-	12.1858
	МОИ-1	-	33.7042
	МОИ-2	-	56.4369
Конденсаторы	КЛС	-	82.7620
	КСО-1	-	1.4470
	КСО-2	-	7.06.50
	КСО-5	-	33.7050
	К15-15	-	31.2641
	КН-4А	-	10.0655
Микропереключатели и переключатели	ППБ-3	-	82.7620
	ТБ1-1	-	243.9528
	ДПБ	-	83.1200
	П2КА3	-	345.2000
	ПГ1-2-6П24	-	146.6000
	ВП-1-1	-	23.1490
	МПЗ-1	-	73.8000
Реле	РТК-3М-О6	-	223.0000
	ТАМ-112-1	-	207.9000

В таблице вариантов используются обозначения:

М - микросхема;

Т - транзистор;

Д - диод и стабилитрон;

Р - резистор;

К - конденсатор;

П - переключатель и микропереключатель;

Рл - реле.

№ ва р.	Номен- клатура	Тип из- де- лия	Кол-во утилизи- руемых деталей в месяц, шт	Насып ная плот- ность, кг/м <sup>3</sup>	Ем- кост ь тиг- ля, м <sup>3</sup>	№ в а р	Номен- клатура	Тип из- де- лия	Кол-во утилизи- руемых деталей в месяц, шт	Насып ная плот- ность, кг/м <sup>3</sup>	Ем- кост ь тиг- ля, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	М	К 172 ЛН1	500	2200	0,00 5		М	К 501 ИБ1	2000	2500	0,01
	Т	КТ 361 К	1000				Т	КТ 36Т Г	3800		
	Д	Д 226 Б	5500				Т	КТ 315 Г	1200		
3	М	К 145 ИЛ1 1Б	500	2000	0.01	4		СП- 5	1500	1800	0.00 5
	Т	КТ 805	1000				Т	КТ 805 АМ	2000		
	Р	МЛ Т- 0.12 5	2000				К	КЛС	3500		
5	М	К 145 ВХ2 05	1000	3800	0.00 5	6		К 264 ГФ1	200	2500	0.00 4
	Т	КТ 315	1500				Т	КТ 802 А	1000		
	Д	АЛ 307 АМ	200				П	ДПБ	8000		
7	Д	Д 311	400	2800	0.01	8	Т	КТ 404	1200	3400	0.00 5
	К	КН- 4А	1000				Д	Д 311	6500		

	П	ППБ -3	7500				К	КСО -5	2500		
9	М	К 178 ЛН1	500	3200	0.00 5	1 0	Т	КТ 605	600	2700	0.01
	Т	КТ 808	2000				М	К 165 ГФ1	8500		
	Д	АЛ 307 БМ	5500				Д	КД 908	2000		
11	Рл	РТМ -3М- 06	500	2200	0.01	1 2	Р	МЛ Т-1	1000	3000	0.01
	Р	МЛ Т-2	1000				Р	МО И-1	1000		
	К	КН- 4А	1200				К	КСО -2	2500		
13	Т	КТ 315 И	500	3000	0.00 5	1 4	Д	Д 242	2000	2800	0.01
	М	К 155 КП4	500				Т	КТ 358	500		
	Д	АЛ 307 АМ	5500				Т	П 307 В	8500		
15	М	К 201 ЛБ4	500	3000	0.01	1 6	П	П2К А3	1000	2800	0.01
	Т	КТ 315	2000				К	КН- 4А	9500		
	Д	КС 156 А	1000				Р	МЛ Т- 0.12 5	1500		
17	Т	КТ 404	800	2000	0.00 5	1 8	Т	КТ 601 А	500	2400	0.00 5
	Д	Д3 11	8400				К	К15- 15	8500		
	Р	МЛ Т-2	1600				П	МП 3-1	1000		
19	М	К 161 ПР2	200	3000	0.01	2 0	М	К 127 УН1	200	2000	0.00 5
	Т	К 315 А	1000				Т	КТ9 08	600		
	Д	Д 242	1800				П	ДПБ	5200		

21	П	ПГ1 -2- 6П2 Н	500	2100	0.01	2 2	М	К 155 ЛА1	1000	2700	0.01
	М	К 155 НД4	5500				Д	КД 105 Г	2000		
	РЛ	РТК -3М- 06	500				К	КСО -1	1000		
23	М	К 165 ГФ1	200	3200	0.00 5	2 4	РЛ	РТК -3М- 06	200	3100	0.01
	Т	П 307 В	8000				Т	П 607	1000		
	Д	К 105 Б	1000				Р	МЛ Т-1	1000		
25	М	К 172 ЛН 1	500	2300	0.00 5	2 6	М	К 155 МД3	2000	2800	0.01
	Т	КТ 315 И	3500				Д	КД 908	1500		
	Д	КС 156 А	500				Р	МЛ Т-1	5500		

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

### Расчет эффективности природоохранных мероприятий

#### Цель работы

Определить уровень природоёмкости продукции

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения

**Экономическая эффективность затрат** означает их результативность, то есть соотношение между результатами и обеспечившими их затратами.

Различают первичный эффект и конечный комплексный социально-экономический эффект от средозащитных мероприятий.

*Первичный эффект* заключается в снижении загрязнения окружающей среды и улучшении ее состояния и проявляется в снижении объемов загрязнений и концентраций вредных примесей в атмосфере, водной среде и почве. Учитывая необходимость сочетания экономических и экологических интересов предприятий, первичный эффект следует выражать непосредственно в виде приращения продукции, выпущенной без нарушения экологических норм.

*Конечный эффект* выражается в повышении уровня жизни населения, эффективности производства. При этом экономические результаты проявляются как прирост чистой продукции, снижение потерь сырья и материальных ресурсов, экономия затрат в непроизводственной сфере, снижение затрат из личных средств.

В соответствии с разработанной в 80-е годы типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий для обоснования природоохранных затрат используются показатели общей и сравнительной эффективности.

Определение *общей (абсолютной) эффективности* экологических издержек необходимо, чтобы оценить фактическую результативность природоохранных мероприятий при планировании достижения нормативного качества окружающей среды, для экономического стимулирования повышения эффективности средозащитной деятельности.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат экологического характера рассчитывается как отношение объема полного экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект приведенных затрат.

$$Эз = Э / (С + Ен * К), \quad (1)$$

где Эз – общая эффективность природоохранных затрат;

Э – полный годовой эффект;

С – текущие затраты;

К – капитальные вложения, определившие эффект;

Ен – норматив эффективности капитальных вложений. [1, с. 79]

Норматив Ен служит для приведения капитальных вложений к годовой размерности, поскольку  $Ен = 1/Т$ , где Т – срок окупаемости капитальных вложений.

При среднем сроке окупаемости по народному хозяйству, равном 8,3 года, норматив эффективности капитальных затрат  $E_n$  устанавливается в размере 0,12.

*Экономический эффект*  $\mathcal{E}$ , или результат природоохранных затрат, представляет собой предотвращенный экономический ущерб и дополнительный доход от улучшения производственной деятельности предприятий в условиях лучшей экологической обстановки.

$$\mathcal{E} = \Delta Y + D, \quad (2)$$

где  $\Delta Y$  – величина годового предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды;

$D$  – годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов.

Величина годового предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды  $\Delta Y$  определяется по формуле:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_2, \quad (3)$$

где  $Y_1$  и  $Y_2$  – величины ущерба до проведения природоохранного мероприятия и остаточного ущерба после осуществления мероприятия соответственно.

Годовой прирост дохода  $D$  от улучшения производственных результатов может быть определен следующим образом:

$$D = \sum_{j=1}^{nm} g_j * z_j - \sum_{i=1} g_i * z_i, \quad (4)$$

где  $g_j$ ,  $g_i$  – количество продукции  $i$ -,  $j$ -го видов, получаемых соответственно до и после осуществления оцениваемого мероприятия;

$z_j$ ,  $z_i$  – оценка единицы  $i$ -,  $j$ -й продукции.

Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений  $\mathcal{E}_k$  в природоохранные мероприятия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E}_г - C) / K, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_г$  – годовой экономический эффект от внедрения природоохранного мероприятия;

$C$  – годовые (текущие) затраты, необходимые для содержания и обслуживания природоохранных объектов;

$K$  – величина капитальных вложений.

Полученные в ходе расчетов показатели эффективности капитальных затрат сравниваются с нормативными показателями. Рассматриваемые направления использования капитальных затрат считаются эффективными, если расчетные коэффициенты эффективности  $\mathcal{E}_k$  удовлетворяют условию  $\mathcal{E}_k > E_n$ . Нормативный коэффициент эффективности капиталовложений в целом по народному хозяйству в последние годы принимался равным 0,12.

При разработке долгосрочных прогнозов, программ по охране окружающей среды в регионе, при проектировании различных природоохранных мероприятий,

выборе варианта внедрения новой техники или технологии, направленной на экологизацию производства, используется показатель *сравнительной (относительной) экономической эффективности* природоохранных затрат. Таким показателем является минимум совокупных затрат, то есть при выборе варианта предпочтение должно отдаваться варианту с наименьшей величиной совокупных текущих расходов и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности с помощью норматива эффективности:

$$C + E_n * K \rightarrow \min, \quad (6)$$

где  $C$  – текущие затраты;

$K$  – капитальные вложения, определившие эффект;

$E_n$  – норматив эффективности капитальных вложений.

Если проводятся мероприятия, требующие длительного срока реализации капитальных вложений (лесовосстановление, рекультивация земель и т.п.), а также изменения во времени эксплуатационных (текущих) расходов, тогда предпочтительный вариант определяется по формуле:

$$T \sum_{t=1} ((K_n + K_{gt} + C_t) / (1 + E_n)^t) \rightarrow \min, \quad (7)$$

где  $T$  – срок осуществления всех мероприятий;

$K_n$  – первоначальные капитальные вложения в природоохранные мероприятия;

$K_{gt}$  – дополнительные капитальные вложения, необходимые для обеспечения нормальной работы природоохранных объектов в  $t$ -й год эксплуатации ( $t = 1, 2, 3 \dots$ );

$C_t$  – эксплуатационные расходы  $t$ -го года;

$E_n$  – нормативный коэффициент приведения разновременных затрат, принимаемый в соответствии с отраслевыми нормативами (в частности, для затрат по промышленности, строительству, коммунальному хозяйству – 0,08, сельскому хозяйству – 0,05, лесному хозяйству – 0,03).

При расчетах сравнительной эффективности капиталовложений в охрану природы особенно важно сопоставлять варианты по экономическим результатам. Поскольку экономический результат природоохранных мероприятий выражается в сокращении или предотвращении социального и экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, сравниваемые варианты должны быть тождественны по степени снижения уровня загрязнения природного ресурса, видам и величине предотвращенных потерь.

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам.

## Порядок выполнения работы

1. Выполнить расчеты по вариантам (определяются перед началом работы преподавателем) по приведенному ниже алгоритму для показателей Завода Б и В (Варианта №1) и Выращиваемых сельскохозяйственных культур Б и В (Вариант №2).

Показатели Завода А (Варианта №1) и Выращиваемых сельскохозяйственных культур А (Вариант №2) служат примером для выполнения необходимых расчетов.

### Вариант №1

Определить уровень природоемкости продукции предприятий завода Б и завода В, выбрать наиболее эффективный вариант по сравнению с базовым заводом А.

Таблица 1. Исходные данные

Показатели	Завод А (базовый)	Завод Б	Завод В
Объем производимой продукции (Qi), тыс. т.	140	150	100
Себестоимость продукции, млн. руб. (С)	108	114	120
Капитальные вложения (К) в производственные фонды, млн. руб.	1080	1285	1490
Экологически опасные отходы (Qo), тыс. т.	5,3	4,2	3,2
Стоимость экологически безопасных отходов (Цo), руб./т	180		
Экологически безопасные отходы (Qб), тыс.т	53,0	42,0	32,0
Водопотребление: -оборотная вода, тыс. м3 (Qво)	420	400	380
-свежая вода, тыс. м3 (Qтв)	20	15	5
Отвод сельскохозяйственных земель (Vз), га	1250	1001	900
Стоимость сырья (Цс), руб./т	1560		
Цена потребляемой воды: -свежая, тыс.руб/м3 (Цтв)	55		
-оборотная, тыс.руб/м3 (Цво)	12,5		
Плата за землю (Цз), тыс.руб./га	107		

Решение:

Природоемкость (П) продукции определяется по формуле:

$$P_i = K_{\text{эоо}} + K_{\text{в}} + K_{\text{эбо}} + K_{\text{з}} \quad (8)$$

где  $K_{\text{эоо}}$  – капитальная оценка экологически опасных отходов:

$K_{\text{в}}$  – капитальная оценка воды

Кэбо – капитальная оценка экологически безопасных отходов

Кз – капитальная оценка земли

Для определения природоёмкости (П) рассчитываем следующие показатели по каждому заводу в отдельности:

1) капитальную оценку экологически опасных отходов (Кэоо) по формуле:

$$Кэоо = Цс * Qо / Енэ$$

где Цс – стоимость сырья;

Qо – количество экологически опасных отходов;

Енэ – нормативный коэффициент экологической эффективности, равный 0,02.

Например:

$$КэооА = 1560 * 5,3 : 0,02 = 413,4 \text{ (млн. руб.)}$$

капитальную оценку экологически опасных отходов завода Б (КэооБ) и капитальную оценку экологически опасных отходов завода В (КэооВ) рассчитайте в шаблоне.

2) капитальную оценку воды (Кв) по формуле:

$$Кв = Qво * Цво + Цтв * Qтв / Ен$$

где Qво, Цво – соответственно объем и цена оборотной воды;

Цтв, Qтв – соответственно цена и объем текущего потребления свежей воды.

Например:

$$КвА = 420 * 12,5 + 55 * 20 : 0,12 = 14416,67 \text{ (млн. руб.)}$$

капитальную оценку воды завода Б (КвБ) и капитальную оценку воды завода В (КвВ) рассчитайте в шаблоне

3) капитальную оценку экологически безопасных отходов (Кэбо) по формуле:

$$Кэбо = Цо * Qб / Ен$$

где Цо, Qб – соответственно стоимость и объем экологически безопасных отходов;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений,

равный 0,12.

Например:

$$Кэбо_A = 180 * 53 : 0,12 = 79,5 \text{ (млн. руб.)}$$

капитальную оценку экологически безопасных отходов завода Б(Кэбо<sub>Б</sub>) и капитальную оценку экологически безопасных отходов завода В(Кэбо<sub>В</sub>) рассчитайте в шаблоне

4) капитальную оценку земли (Кз) рассчитываем путем умножения занимаемой заводом территории на экономическую оценку одного гектара земли:

Например:

$$Кз_A = 1250 * 107 = 133,750 \text{ (млн. руб.)}$$

Кз – капитальная оценка земли – определяется умножением занимаемой заводом территории на экономическую оценку одного гектара земли.

капитальную оценку земли завода Б(Кз<sub>Б</sub>) и капитальную оценку земли завода В(Кз<sub>В</sub>) рассчитайте в шаблоне

5) природоемкость (П) продукции по формуле 8:

Например:

$$П_A = 413,400 + 14416,670 + 79,500 + 133,750 = 15043,320 \text{ (млн. руб.)}$$

Природоемкость продукции завода Б(П<sub>Б</sub>) и природоемкость завода В(П<sub>В</sub>) рассчитайте в шаблоне

Показателем экономической эффективности варианта  $Z_i$  является минимум совокупных (приведенных) затрат как производственного, так и природосберегающего назначения.

$$Z_i = (C_i + E_n * K_i + P_i) \rightarrow \min, \quad (9)$$

где  $C_i$  – себестоимость продукции по  $i$ -тому варианту;

$K_i$  – капитальные вложения средозащитного назначения по каждому варианту.

Сравниваемые варианты должны быть приведены в сопоставимый вид по объему выпускаемой продукции. Поэтому приводим себестоимость продукции по  $i$ -тому варианту ( $C_i$ ) к базовому заводу А по объему выпускаемой продукции.

Рассчитываем по формуле:

$$C_i = C : Q_i * Q_A$$

$$C_A = 108,0 \text{ (млн. руб.)}$$

Рассчитываем показатель совокупных (приведенных) затрат по каждому заводу ( $Z_i$ ) по формуле 9:

$$Z_i = (C_i + E_H * K_i + \Pi_i) \rightarrow \min$$

Например:

$$Z_A = 108 + 0,12 * 1080 + 15043,32 = 15280,92 \text{ (млн. руб.)}$$

показатель совокупных (приведенных) затрат завода Б ( $Z_B$ ) и показатель совокупных (приведенных) затрат В ( $Z_B$ ) рассчитайте в шаблоне

Результаты расчетов занесите в таблицу (Приложение 1)

Сделать выводы об эффективности заводов по показателям совокупных затрат по каждому заводу

### Вариант №2

Определить эффективность инвестиций на рекультивацию земель в хозяйстве.

Рекультивируемые земли использовались для выращивания сельскохозяйственных культур: А, Б, В.

Таблица 3 - Исходные данные к задаче 2

Показатели	Выращиваемые сельскохозяйственные культуры		
	А	Б	В
Занимаемая площадь (S), га	14	7	5
Урожайность (У), ц/га	21	23	77
Инвестиции на рекультивацию (Iр), млн.руб./га	2,37	3,01	1,75
Затраты на производство продукции (Зед), тыс.руб./ц	7,5	7,8	9,6
Цена продукции (Цед), тыс.руб./ц	24	13	12,6

Решение:

1) Определяем валовой сбор продукции (Всб) по каждой сельскохозяйственной культуре по формуле:

$$Всб = S * У,$$

Например:

$$Всб_A = 21 * 14 = 294 \text{ (ц)}$$

Рассчитайте в шаблоне валовый сбор продукции культуры Б(Всб<sub>Б</sub>) и валовый сбор продукции культуры В(Всб<sub>В</sub>)

2) Определяем общие затраты на производство продукции (З) по каждой сельскохозяйственной культуре по формуле:

$$З = \text{Всб} * \text{Зед},$$

Например:

$$З_A = 294 * 7,5 = 2205,0 \text{ (тыс. руб.)}$$

Рассчитайте в шаблоне общие затраты на производство продукции культуры Б(З<sub>Б</sub>) и общие затраты на производство продукции культуры В(З<sub>В</sub>)

3) Определяем стоимость продукции (С) по каждой сельскохозяйственной культуре по формуле:

$$С = \text{Всб} * \text{Цед},$$

Например:

$$С_A = 294 * 24 = 7056 \text{ (тыс. руб.)}$$

Рассчитайте в шаблоне стоимость продукции культуры Б(С<sub>Б</sub>) и стоимость продукции культуры В(С<sub>В</sub>)

4) Определяем сумму инвестиций (I) по каждой сельскохозяйственной культуре по формуле:

$$I = S * I_p * 1000,$$

Например:

$$I_A = 14 * 2,37 * 1000 = 33180$$

Рассчитайте в шаблоне сумму инвестиций культуры Б(I<sub>Б</sub>) и культуры В(I<sub>В</sub>)

5) Определяем рентабельность инвестирования (Ru) по каждой сельскохозяйственной культуре по формуле:

$$Ru = (С - З) : I * 100,$$

Например:

$$Ru_A = (7056 - 2205) : 33180 * 100 = 14,62 \%$$

Рассчитайте в шаблоне рентабельность инвестирования культуры Б( $Ru_B$ ) и культуры В( $Ru_B$ )

Результаты занесите в таблицу (Приложение 1).

Сделайте вывод эффективность инвестиций на рекультивацию земель в хозяйстве.

2. Результаты расчетов занесите в таблицу (Приложение 1).

3. Сделайте вывод

Для Варианта №1 об эффективности заводов по показателям совокупных затрат по каждому заводу.

Для Варианта №2 об эффективности инвестиций на рекультивацию земель в хозяйстве.

4. Ответы на контрольные вопросы.

### **Содержание отчета:**

1. Наименование работы

2. Цель работы

3. Номер варианта

4. Расчетная часть и заполненные таблицы

5. Ответы на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается первичный экономический эффект от средозащитных мероприятий?

2. Для чего необходимо определение общей эффективности экологических издержек?

3. Что представляет экономический эффект?

4. Как рассчитать общую экономическую эффективность затрат экологического характера?

5. Как рассчитать величину годового предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды?

6. Как рассчитать годовой прирост дохода от улучшений производственных показателей?

7. Для чего используется показатель сравнительной экономической эффективности природоохранных затрат?

### **Список литературы:**

#### **1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

#### **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (Основное электронное издание – ОЭИ 1.)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (Основное электронное издание – ОЭИ 2.)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (Основное электронное издание – ОЭИ 3.)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/departments/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник

для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.

3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.

5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

### Экологический мониторинг загрязнения природной среды

**Цель:** получить практические навыки оценки состояния окружающей среды на производственном объекте, путем сопоставления имеющихся данных, анализа, критической оценки экологических последствий различных видов деятельности.

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения

**Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды)** – система наблюдения, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека природной среды.

*Конечная цель экологического мониторинга* – оптимизация отношений человека с природой, экологическая ориентация хозяйственной деятельности.

Экологический мониторинг включает три основные направления деятельности:

1. наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды;
2. оценку фактического состояния среды;
3. прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

В зависимости от степени выраженности антропогенного воздействия различают мониторинг импактный и фоновый.

**Фоновый (базовый) мониторинг** – слежение за природными явлениями и процессами, протекающими в естественной обстановке без антропогенного влияния. Осуществляется на базе биосферных заповедников.

**Импактный мониторинг** – слежение за антропогенными воздействиями в особо опасных зонах.

**Глобальный мониторинг** – слежение за развитием общемировых биосферных процессов и явлений (например, за состоянием озонового слоя, изменением климата).

**Региональный мониторинг** – слежение за природными и антропогенными процессами и явлениями в пределах какого-то региона (например, за состоянием озера Байкал).

**Локальный мониторинг** – мониторинг в пределах небольшой территории (например, контроль за состоянием воздуха в городе).

#### Система наземного мониторинга окружающей среды

Ступени мониторинга	Объекты мониторинга	Характеризуемые показатели
Локальный (санитарно-гигиенический, биоэкологический)	Приземный слой воздуха	ПДК токсических веществ
	Поверхностные и грунтовые воды, промышленные и бытовые стоки и различные выбросы	Физические и биологические раздражители (шумы, аллергены и др.)
	Радиоактивные излучения	Предельная степень радиоизлучения

Региональный (геосистемный, природно-хозяйственный)	Исчезающие виды животных	Популяционное состояние видов
	Природные экосистемы	Их структура и нарушения
	Агроэкосистемы	Урожайность сельскохозяйственных культур
	Лесные экосистемы	Продуктивность насаждений
Глобальный (биосферный, фоновый)	Атмосфера	Радиационный баланс, тепловой перегрев, состав и запыление
	Гидросфера	Загрязнение рек и водоемов; водные бассейны, круговорот воды на континентах
	Растительный и почвенный покровы, животное население	Глобальные характеристики состояния почв, растительного покрова и животных. Глобальные круговороты и баланс CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> и других веществ

**Биологический мониторинг** – это контроль состояния окружающей природной среды с помощью живых организмов.

Главный метод биологического мониторинга – **биологическая индикация** – это обнаружение и определение биологически и экологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ.

Экологическая ниша человека (как совокупность его требований к режимам факторов) неизменна, где бы он ни находился. Это означает, что условие с ПДК должно соблюдаться в любых местах пребывания человека.

Поэтому разработаны так называемые принципы отдельного нормирования загрязняющих веществ. Это значит, что для каждого вредного вещества устанавливается несколько максимальных разовых предельно допустимых концентраций в воздушной среде. В частности, одно значение ПДК устанавливается в воздухе рабочей зоны (ПДК<sub>р.з</sub>), под которой понимают пространство в двух метрах от пола, где находятся места постоянного или временного пребывания работающих, другое – в атмосферном воздухе населенного пункта (ПДК<sub>а.в</sub>).

**ПДК<sub>р.з</sub>** – это концентрация, которая при ежедневной, кроме выходных дней, работе в течение 8 ч или при другой продолжительности рабочего дня, но не более 41 ч в неделю в течение всего рабочего стажа, не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

При нормировании загрязняющих веществ учитывается экспозиция, т.е. время пребывания людей в зоне загрязнения, что связано с возможностью хронических и острых отравлений. На территории предприятия содержание примесей принимается равным **0,3 от ПДК<sub>р.з</sub>**. Снижение нормы содержания примесей на территории предприятия втрое по сравнению с ПДК<sub>р.з</sub> вызывается тем, что воздух территории предприятия используется для вентиляции производственных помещений, где концентрация примесей периодически может быть весьма высокой, т.

е. превышать ПДК<sub>р.з.</sub>. Поэтому приточный воздух, используемый для проветривания рабочих помещений, должен быть значительно менее загрязненным.

**ПДК<sub>а.в.</sub>** – это максимальная концентрация примеси, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного влияния, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.

Необходимость отдельного нормирования загрязняющих веществ определяется законом толерантности: на предприятии в течение рабочего дня загрязненным воздухом дышат практически здоровые, прошедшие необходимое медицинское освидетельствование люди, а в населенных пунктах – круглосуточно находятся не только взрослые, но и дети, пожилые люди, беременные и кормящие женщины, люди, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой, дыхательной системы. Поэтому ПДК<sub>р.з.</sub> > ПДК<sub>а.в.</sub>. Например, для диоксида серы ПДК<sub>р.з.</sub> = 10 мг/м<sup>3</sup>, а ПДК<sub>а.в.</sub> = 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

В соответствии с отдельным нормированием уровней загрязнения воздуха в рабочих зонах и в населенных пунктах, устанавливаются различные требования к уровню загрязнения в пределах площадок предприятий и в районах жилой застройки.

С учетом рассеивания концентрации вредных веществ не должны превышать:

- в воздухе на территории предприятия 30 % от ПДК<sub>р.з.</sub> (0,3ПДК<sub>р.з.</sub>);
- в воздухе населенных пунктов — ПДК<sub>м.р.</sub> и ПДК<sub>с.с.</sub>;
- в воздухе населенных пунктов с населением более 200 тыс. чел. и в курортных зонах — 80 % от ПДК<sub>м.р.</sub>

При проектировании предприятий в районах, где атмосферный воздух уже загрязнен выбросами от других, ранее построенных и действующих предприятий, необходимо нормировать их выбросы с учетом уже присутствующих в воздухе примесей. Их содержание рассматривается в качестве **фоновой концентрации С<sub>ф.</sub>**

Если имеется несколько источников выбросов вредных веществ, то требования к качеству воздуха определяются следующим образом:

1. на территории предприятия:

$$\sum_{i=1}^N C_i < 0,3 \text{ПДК}_{р.з.} - C_{\phi} \quad (1)$$

2. для воздуха населенного пункта:

$$\sum_{i=1}^N C_{mi} < 0,3 \text{ПДК}_{м.р.} - C_{\phi} \quad (2)$$

где  $C_i$  — концентрация вредного вещества, поступающего от  $i$ -го источника;

$C_{mi}$  — наибольшая концентрация вредного вещества в атмосферном воздухе населенного пункта от  $i$ -го источника;

$N$  — число источников, через которые данное вредное вещество поступает в воздушный бассейн.

Для оценки комбинированного действия смесей загрязняющих веществ, при совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений фактических концентраций веществ к их ПДК не должна превышать 1 (единицы) при расчете по формуле:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1 \quad (3)$$

где:  $C_1, C_2, \dots, C_n$  - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе среды обитания человека;

ПДК<sub>1</sub>, ПДК<sub>2</sub>, ..., ПДК<sub>n</sub> - предельно допустимые концентрации тех же веществ.

**Таблица Предельно допустимые концентрации (мг/м<sup>3</sup>) вредных веществ в воздухе.**

Наименование вещества	Предельно допустимые концентрации		
	Рабочая зона	В воздухе населенных мест	
		Максимально разрешаемая	Среднесуточная
Азота диоксид	5,0	0,085	0,04
Пыль, взвешенные вещества	-	0,5	0.05
Сероуглерод	0,5	0,003	0,03
Сероводород	10,0	0,008	0,008
Серы диоксид	10.0	0.5	0.05
Углерода оксид	20,0	5,0	3,0
Альдегиды	5,0	0.015	0.015
Сажа	-	0,15	0,05
Азота оксиды	0.7	-	0.6
Марганца оксиды	0.015	-	0.01

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

2. Ознакомиться с примерами решения задач.

1) В воздухе населенного пункта одновременно присутствуют пары фенола и ацетона в концентрациях:

$$C_{\text{ацетона}} = 0,345 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{фенола}} = 0,009 \text{ мг/м}^3;$$

Соответствующие ПДК:

$$\text{ПДК}_{\text{ацетона}} = 0,35 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}_{\text{фенола}} = 0,01 \text{ мг/м}^3,$$

т.е. оба вещества присутствуют в концентрациях меньших, чем установленные на них ПДК.

Если в воздухе присутствует несколько веществ, обладающих эффектом суммации, то качество воздуха будет соответствовать установленным нормативам при условии:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1 \quad (3)$$

Это означает, что в воздухе населенного пункта сумма отношений концентраций к ПДК веществ, обладающих эффектом суммации, не должна превышать единицы.

Решение:

$$0,345/0,35 + 0,009/0,9 < 1$$

$$0,986 + 0,01 < 1$$

$$0,996 < 1$$

Вывод: содержание паров фенола и ацетона в воздухе населенного пункта не превышает норматив.

Делая вывод, помните: Мы не осуществляем контроль ПДК вредных веществ в воздухе, т.к. ПДК – это законодательно установленный норматив. Мы контролируем фактическое содержание вредного вещества (веществ) в воздухе и сравниваем его с нормативной величиной.

2) Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы в городской черте, если загрязняющие вещества присутствуют в концентрациях:

$$C_{\text{SO}_2} = 0,04 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{CO}} = 0,9 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{NO}_2} = 0,05 \text{ мг/м}^3.$$

Решение:

а) Найти по таблице значения  $\text{ПДК}_{\text{мр}}$  и  $\text{ПДК}_{\text{сс}}$  :

$$\text{SO}_2 \quad \text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,5 \quad \quad \quad \text{ПДК}_{\text{сс}} = 0,05$$

$$\text{CO} \quad \text{ПДК}_{\text{мр}} = 5,0 \quad \quad \quad \text{ПДК}_{\text{сс}} = 3,0$$

$$\text{NO}_2 \quad \text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,085 \quad \quad \quad \text{ПДК}_{\text{сс}} = 0,04$$

б) Рассчитать  $C_{\text{ф}}$  для каждого компонента:

$$C_{\text{ф}} = 30\% \text{ от } \text{ПДК}_{\text{сс}};$$

$$C_{\phi}SO_2 = 30\% * 0,05 = 0,015$$

$$C_{\phi}CO = 30\% * 3,0 = 0,9$$

$$C_{\phi}NO_2 = 30\% * 0,04 = 0,012$$

в) Оценить загрязнение атмосферного воздуха для каждого компонента:

N

$$\sum_{i=1} C_{mi} < 0,3 * ПДК_{\text{мр}} - C_{\phi} \quad (2)$$

$$SO_2 \quad 0,04 < 0,5 - 0,015 \quad 0,04 < 0,485 \text{ N}$$

$$CO \quad 0,9 < 5 - 0,9 \quad 0,9 < 4,1 \text{ N}$$

$$NO_2 \quad 0,05 < 0,085 - 0,012 \quad 0,05 < 0,073 \text{ N}$$

Вывод: загрязнение атмосферного воздуха в городской черте соответствует нормативам (или не соответствует по содержанию конкретного компонента).

3. Выполнить практическую работу. Вариант определяется преподавателем перед началом работы. Задания по вариантам смотри в приложении.
4. Представить отчет о выполнении.
5. Ответить на контрольные вопросы.

### Содержание отчета:

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Расчетная часть. Вывод к расчетам.
5. Ответы на контрольные вопросы

### Контрольные вопросы

1. Что такое фоновый мониторинг?
2. Приведите примеры локального мониторинга?
3. Приведите примеры импактного мониторинга?
4. Приведите примеры глобального мониторинга?
5. Что такое региональный мониторинг?
6. Каково назначение ПДК?
7. Как рассчитывается фоновая концентрация ( $C_{\phi}$ )?

### 1. Печатные издания

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для

среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

## **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (*Основное электронное издание – ОЭИ 3.*)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области -

<https://www.donland.ru/authority/8/>

### 3. Дополнительные источники

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.

3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.

5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

Приложение

Задания для решения

### ВАРИАНТ №1

1. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы от местных предприятий, если концентрации:

$$SO_2 = 0,042 \text{ мг/м}^3$$

$$ПДК = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$CO = 1 \text{ мг/м}^3$$

$$ПДК = 5 \text{ мг/м}^3$$

$$NO_2 = 0,06 \text{ мг/м}^3$$

$$ПДК = 0,085 \text{ мг/м}^3$$

Ответ подтвердить расчетами.

2. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы в г. Таганроге, если в воздухе обнаружены загрязнения следующих концентраций:

$$C_{NO_2} = 1,01 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{пыль}} = 1,37 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{CS_2} = 0,27 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{H_2S} = 0,08 \text{ мг/м}^3$$

### ВАРИАНТ №2

1. Рассчитать соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы от автошколы ДОСААФ, если концентрации:

$$\text{Диоксида азота } 0,01 \text{ мг/м}^3$$

$$ПДК = 0,085 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Оксида углерода } 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$ПДК = 5 \text{ мг/м}^3$$

Альдегидов            0,02мг/м<sup>3</sup>            ПДК = 0,015мг/м<sup>3</sup>

2. Соответствуют ли нормативам загрязнения в рабочей зоне вагоностроительного завода при выбросах веществ в следующих количествах:

$$C_{\text{NO}_2} = 0,2 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{SO}_2} = 0,17 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{взвещ. в-в}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

### ВАРИАНТ №3

1. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы:

а) от прядильного цеха при содержании:

$$CS_2 = 0,2 \text{ мг/м}^3$$

$$H_2S = 0,08 \text{ мг/м}^3$$

б) от отделочного цеха при содержании:

$$CS_2 = 0,3 \text{ мг/м}^3$$

$$H_2S = 0,03 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}_{CS_2} = 0,03 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}_{H_2S} = 0,008 \text{ мг/м}^3$$

2. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы:

а) от прядильного цеха при содержании

$$CS_2 = 0,2 \text{ мг/м}^3$$

$$H_2S = 0,08 \text{ мг/м}^3$$

б) от отделочного цеха при содержании:

$$CS_2 = 0,3 \text{ мг/м}^3$$

$$H_2S = 0,03 \text{ мг/м}^3$$

### ВАРИАНТ №4

1. Рассчитать, соответствует ли качество атмосферного воздуха в рабочей зоне завода «ИСКОЖ», если обнаружены вещества с концентрациями:

$$\text{Окислы азота} \quad 0,58 \text{ мг/м}^3 \quad \text{ПДК}_{\text{NO}} = 0,6 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Взвешенные вещества} \quad 0,6 \text{ мг/м}^3 \quad \text{ПДК}_{\text{взв. в-в}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Окислы марганца} \quad 0,01 \text{ мг/м}^3 \quad \text{ПДК}_{\text{ок. Mn}} = 0,01 \text{ мг/м}^3$$

2. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы от местных предприятий, если концентрации:

$$SO_2 = 0,042 \text{ мг/м}^3$$

$$CO = 1,0 \text{ мг/м}^3$$

$$NO_2 = 0,06 \text{ мг/м}^3$$

## ВАРИАНТ №5

1. Соответствует ли качество атмосферы г.Азова, если в воздухе обнаружены концентрации:

$SO_2 = 0,039 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,5 \text{ мг/м}^3$
$CO = 0,8 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 5 \text{ мг/м}^3$
$NO_2 = 0,05 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,085 \text{ мг/м}^3$

2. Рассчитать соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы на территории автошколы ДОСААФ, если концентрации:

Диоксида азота	$0,01 \text{ мг/м}^3$
Оксида углерода	$0,5 \text{ мг/м}^3$
Альдегидов	$0,02 \text{ мг/м}^3$

## ВАРИАНТ № 6

1. Соответствует ли нормативам загрязнение атмосферы в г.Новочеркасске, если концентрации:

$C_{NO_2} = 1,01 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,04 \text{ мг/м}^3$
$C_{пыль} = 1,37 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,15 \text{ мг/м}^3$
$C_{CS_2} = 0,27 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,005 \text{ мг/м}^3$
$C_{H_2S} = 0,08 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,008 \text{ мг/м}^3$

2. Рассчитать, соответствует ли качество атмосферного воздуха в рабочей зоне завода «ИСКОЖ», если присутствуют вещества с концентрациями:

Окислы азота	$0,58 \text{ мг/м}^3$
Взвешенные вещества	$0,6 \text{ мг/м}^3$
Окислы марганца	$0,01 \text{ мг/м}^3$

## ВАРИАНТ №7

1. Рассчитать, соответствует ли качество атмосферы в районе технической автошколы ДОСААФ, если при сжигании бензина в атмосферу выделяется:

Пыль, сажа	$0,005 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,15 \text{ мг/м}^3$
$NO_2$	$0,2 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 0,085 \text{ мг/м}^3$
$CO$	$0,03 \text{ мг/м}^3$	$ПДК = 3,0 \text{ мг/м}^3$

2. Соответствует ли качество атмосферы г. Твери, если в воздухе обнаружены концентрации:

$SO_2 = 0,039 \text{ мг/м}^3$
$CO = 0,8 \text{ мг/м}^3$
$NO_2 = 0,05 \text{ мг/м}^3$

### ВАРИАНТ №8

1. Соответствуют ли нормативам загрязнения в зоне вагоностроительного завода при выбросах веществ в следующих количествах:

$C_{NO_2} = 0,2 \text{ мг/м}^3$	ПДК = 5 мг/м <sup>3</sup>
$C_{SO_2} = 0,17 \text{ мг/м}^3$	ПДК = 10 мг/м <sup>3</sup>
$C_{\text{взвеш. в-в}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$	ПДК = 0,5 мг/м <sup>3</sup>

2. Рассчитать, соответствует ли качество атмосферы в районе автошколы ДОСААФ, если при сжигании бензина в атмосферу выделяется:

Пыль	0,005 мг/м <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0,2 мг/м <sup>3</sup>
CO	0,03 мг/м <sup>3</sup>

### ВАРИАНТ №9

1. Соответствует ли нормативам загрязнения атмосферы от местных предприятий, если концентрации:

SO <sub>2</sub> = 0.042 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 0,5 мг/м <sup>3</sup>
CO = 1.0 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 5 мг/м <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> = 0.06 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 0,085 мг/м <sup>3</sup>

2. Соответствует ли нормативам загрязнения атмосферы от местных предприятий, если присутствуют:

SO <sub>2</sub> = 0.04 мг/м <sup>3</sup>
CO = 1.0 мг/м <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> = 0.05 мг/м <sup>3</sup>

### ВАРИАНТ №10

1. Рассчитать соответствует ли нормативам загрязнения атмосферы от автошколы ДОСААФ, если концентрации:

Диоксида азота	0,01 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 0,085 мг/м <sup>3</sup>
Оксида углерода	0,5 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 5 мг/м <sup>3</sup>
Альдегидов	0,02 мг/м <sup>3</sup>	ПДК = 0,015 мг/м <sup>3</sup>

2. Соответствует ли нормативам загрязнения атмосферы в г. Твери, учитывая ПДК, если присутствуют

$C_{NO_2} = 1,01 \text{ мг/м}^3$
$C_{\text{взвеш. в-в}} = 1,37 \text{ мг/м}^3$
$C_{H_2S} = 0,08 \text{ мг/м}^3$

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

### «Решение задач по экологическому праву»

**Цель:** определить виды юридической ответственности за экологические правонарушения

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения

*Экологическим правонарушением* является виновное противоправное деяние, нарушающее природоохранительное законодательство и причиняющее вред окружающей среде и, здоровью человека. Экологическое правонарушение представляет собой противоправное деяние, совершенное путем действия (например, незаконная порубка и повреждение деревьев и кустарников) и бездействия (невыполнение правил охраны недр).

Объектом экологического правонарушения выступают общественные отношения в сфере рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Для объективной стороны экологического правонарушения характерно наличие трех элементов:

- противоправность поведения;
- причинение экологического вреда;
- причинная связь между противоправным поведением и нанесенным экологическим вредом.

Субъективная сторона выражается в форме вины: неосторожности, прямого или косвенного умысла, когда лицо осознает нарушение им соответствующих правил, предвидит возможность наступления негативных последствий и сознательно допускает их наступление либо относится к этому безразлично (например, незаконная охота, неосторожность с огнем и т.д.) С учетом степени общественной опасности экологические правонарушения подразделяются на проступки и преступления.

*Субъектом экологического правонарушения* могут быть граждане (вменяемые физические лица, достигшие определенного возраста) и юридические лица. В ряде случаев следует говорить о специальном субъекте, то есть лице, специально названном в соответствующих статьях закона (иностранцы граждане, должностные лица).

Под *юридической ответственностью за экологические правонарушения* понимается применение государством в лице специально уполномоченных органов в области охраны окружающей среды, правоохранительных органов, иными уполномоченными субъектами к лицу, совершившему экологическое правонарушение, соответствующего взыскания.

*Экологические проступки*, будучи менее общественно опасными по сравнению с преступлениями, считаются дисциплинарными, материальными, административными и гражданскими правонарушениями.

К *проступкам*, посягающим на государственную собственность (гл. 7), в том числе нарушению прав на недра, воды, леса, животный мир, относятся, например:

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

Эколого-правовая ответственность, являющаяся разновидностью общеюридической, рассматривается в трех взаимосвязанных аспектах:

- во-первых, как государственное принуждение к исполнению требований, предписанных законом;
- во-вторых, как правоотношение между государством и правонарушителем;
- в-третьих, как правовой институт, т.е. совокупность юридических норм различных отраслей права.

***Распространены три классификации юридической ответственности за экологические правонарушения:***

- по видам природных объектов, охраняемых законом;
- по способам причинения вреда - загрязнение, истощение, порча, повреждение, уничтожение;
- по применяемым санкциям.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения предусматривает возложение на нарушителя обязанности претерпевать неблагоприятные последствия, вызванные совершением им экологического правонарушения. Она представляет собой комплексный институт экологического права, выполняющий четыре основные функции:

1. стимулирующую к соблюдению норм права, выполнению эколого-правовых предписаний;
2. компенсационную, направленную на возмещение потерь окружающей среды и восстановление здоровья человека;
3. превентивную, обеспечивающую предупреждение новых правонарушений;
4. карательную, заключающуюся в применении наказания к лицу, совершившему экологическое правонарушение.

Институт юридической ответственности состоит из двух частей:

первая - объединяет правоотношения, возникающие по факту нарушения эколого-правовых норм (земельных, водных, лесных, по охране атмосферного воздуха, животного мира);

вторая - правоотношения по применяемым санкциям за эти правонарушения (уголовным, административным, гражданско-правовым, дисциплинарным и т.д.).

В соответствии с законодательством РФ в области охраны окружающей среды должностные лица и граждане за экологические правонарушения несут дисциплинарную, административную, уголовную, гражданско-правовую, материальную ответственность, а предприятия – административную и гражданско-правовую.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения наступает лишь в тех случаях, когда они бесспорно доказаны в установленном законом порядке. Это означает, что в делах о привлечении к юридической ответственности могут быть использованы не всякие доказательства, а только предусмотренные законом. Например, протокол об административном правонарушении лишь тогда будет доказательством, когда он составлен уполномоченным на то должностным лицом. Протокол иного лица не может фигурировать в деле в качестве доказательства; если природоохранительными органами не удалось доказать факта экологического правонарушения, то эколого-правовая ответственность исключается.

**Дисциплинарная ответственность** - это санкция, которая применяется администрацией предприятия, учреждения, организации к работнику в виде дисциплинарного взыскания за дисциплинарный проступок.

Дисциплинарная ответственность в сфере экологического пользования может наступать лишь за экологические нарушения, совершенные работником в процессе исполнения своих трудовых обязанностей, и при условии, что работник нарушил экологические правила, исполнение которых входило в круг его трудовых функций и обязанностей в силу трудового договора или временного поручения администрации.

Порядок привлечения к дисциплинарной ответственности определяется трудовым кодексом, законодательством о государственной службе, иными нормативными актами РК, трудовыми договорами (контрактами). К нарушителям в соответствии с Трудовым Кодексом РК могут быть применены следующие дисциплинарные взыскания: замечание, выговор, увольнение с работы. Виновные лица могут быть полностью или частично лишены премии или иных средств поощрения за невыполнение планов мероприятий по охране окружающей среды, нарушение нормативов качества окружающей среды и природоохранительного законодательства.

**Гражданско-правовая ответственность** - это система мер имущественного характера, принудительно применяемых к нарушителям гражданских прав и обязанностей с целью восстановления положения, существовавшего до правонарушения. Система мер гражданско-правовой ответственности включает два вида - возмещение убытков и санкции. Одним из видов гражданско-правовой ответственности является субсидиарная ответственность, предполагающая дополнительную ответственность лиц, которые наряду с нарушителем, в частности экологических правовых норм, отвечают за причинение вреда окружающей среде.

**Материальная ответственность в сфере экологического пользования** представляет собой систему юридических мер, направленных на сохранность природной среды и применяемых дифференцированно к видам, способам и характеру причиняемого вреда, а также к виновным в причинении экологического ущерба гражданам и организациям.

Материальная ответственность заключается в обязанности работника возместить в установленном порядке и в определенных размерах имущественный вред, причиненный по его вине предприятию в результате ненадлежащего исполнения им своих трудовых обязанностей. В частности, материальную ответственность несут должностные лица или иные работники, по вине которых предприятие понесло расходы по возмещению вреда, причиненного экологическим правонарушением. Трудовое законодательство предусматривает ограниченную и полную материальную ответственность. Ответственность, как правило, ограничивается средним месячным заработком виновного работника.

Трудовое законодательство предусматривает два основных вида материальной ответственности работников: ограниченную и полную. При ограниченной материальной ответственности работник обязан возместить ущерб в размере прямого действительного ущерба, но, как правило, не более своего среднего месячного заработка. Полная ответственность применяется по решению руководителя предприятия.

**Полная материальная ответственность** наступает в случаях если:

- вред причинен противоправными действиями работника, установленными приговором суда;
- такая ответственность возложена на работника по законодательству;
- между работником и предприятием заключен письменный договор о полной материальной ответственности;
- имущество и другие ценности были получены работником под отчет по разовой доверенности или по другим разовым документам;
- вред причинен недостаточей, умышленным уничтожением или умышленной порчей материалов, полуфабрикатов, изделий (продукции), в том числе при их изготовлении, а также инструментов, измерительных приборов, специальной одежды и других предметов, выданных предприятием, учреждением, организацией работнику в пользование;
- вред причинен работником, находившимся в нетрезвом виде.

**Административная ответственность** - это вид юридической ответственности граждан, должностных лиц, юридических лиц за совершение административного нарушения. В отличие от других административная ответственность имеет надведомственный характер, поскольку применяется не администрацией предприятия, а специально уполномоченными на то органами и должностными лицами; административными комиссиями, органами санэпидемнадзора, органами охраны водных ресурсов, органами рыбохраны, охотхозяйствами, техническими инспекциями труда. Порядок и основания привлечения к административной ответственности регулируются Кодексом об административных правонарушениях и другими нормативными актами, если нарушения по своему характеру не влекут уголовной ответственности. В ст. 513 - 531 КоАП РК установлены следующие административные взыскания: предупреждение, штраф, возмездное изъятие предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения; конфискация предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения; лишение специального права, предоставленного данному гражданину, например, права охоты; исправительные работы; административный арест.

**К административным правонарушениям относятся** экологические правонарушения, связанные с сельским хозяйством – это загрязнение водных объектов сточными водами, органическими отходами, нефтепродуктами, ядохимикатами, минеральными удобрениями; нарушение правил транспортировки, хранения и применения средств защиты растений и других препаратов, повлекшее или могущее повлечь загрязнение атмосферного воздуха, а также причинение ущерба животному миру; самовольное снятие, перемещение или уничтожение плодородного слоя почвы. Это наиболее часто применяемый в сфере природопользования и охраны окружающей среды вид наказания. Административная ответственность наступает с 16 лет.

Данный вид ответственности регулируется КоАП РФ и экологическим законодательством. В главе 14 Закона РФ «Об охране окружающей среды» формулируются составы экологических административных правонарушений, определяются субъекты административной ответственности, а также порядок и размеры возмещения вреда, нанесенного окружающей среде в ходе хозяйственной деятельности.

Согласно ст. 110 Лесного кодекса РФ хозяйственная деятельность, повлекшая за собой вред для лесных угодий страны, может повлечь за собой как административную, так и уголовную ответственность. Административная ответственность по КоАП (2001) наступает в случае самовольного занятия участка леса, порчи земель (ст. 8.6); невыполнения обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв (ст. 8.8); нарушения правил лесопользования, заготовки живицы; правил рубок и отпуска древесины на корню; самовольного сбора, порчи или уничтожения лесной подстилки, мха, лишайников или покрова болот, заготовки древесных соков, (ст. 8.26); незаконной вырубki, повреждения либо выкапывания деревьев, кустарников (ст. 8.28); уничтожение мест обитания животных (ст. 8.29); нарушения пожарной безопасности в лесах (ст. 8.32).

Административные санкции предусмотрены за выброс загрязняющих веществ в атмосферу с превышением нормативов или без разрешения, несоблюдение требований по охране атмосферного воздуха при складировании и сжигании промышленных и бытовых отходов.

В частности, административная ответственность применяется за:

- порчу сельскохозяйственных и других земель;
- несвоевременный возврат временно занимаемых земель или неприведение их в состояние, пригодное для использования по назначению;
- незаконные сделки с природными объектами: недрами, водами, лесами, животным миром;
- самовольное экологическое пользование;
- нецелевое использование природных объектов;
- нарушение правил экологического пользования;
- засорение лесов бытовыми отходами и отбросами;
- производственно-хозяйственную деятельность, наносящую вред природным объектам;
- другие правонарушения.

Одной из наиболее распространенных мер административной ответственности за экологические правонарушения является штраф. Конкретный размер

штрафа определяется органом, налагающим штраф, в зависимости от характера и вида экологического правонарушения, степени вины правонарушителя и причиненного вреда. Так, за незаконную рубку деревьев штраф равняется двадцати МРОТ, при крупных размерах вырубки – 200 МРОТ.

Вместе с тем, закон РФ «Об охране окружающей природной среды» подчеркивает, что привлечение к ответственности в виде штрафа, независимо от его суммы, не освобождает виновное лицо от обязанности возмещения причиненного вреда.

**Уголовная ответственность** - это вид юридической ответственности, заключающейся в ограничении прав и свобод лиц, виновных в совершении преступления, предусмотренного Уголовным Кодексом РК. Уголовная ответственность начинается с момента вступления в силу обвинительного приговора и полностью реализуется в отбытии наказания, назначенного судом. Основанием к наступлению уголовной ответственности является совершение деяния, содержащего все признаки состава преступления, предусмотренного Уголовным Кодексом РК.

В Уголовном Кодексе РК имеется специальная глава 26 - «Экологические преступления», в которой предусмотрено 17 составов преступлений, классифицируемых на следующие виды в зависимости от непосредственного объекта посягательства:

Статья 246. Нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ

Статья 247. Нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов

Статья 248. Нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими либо другими биологическими агентами или токсинами

Статья 249. Нарушение ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений

Статья 250. Загрязнение вод

Статья 251. Загрязнение атмосферы

Статья 252. Загрязнение морской среды

Статья 253. Нарушение законодательства Российской Федерации о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне Российской Федерации

Статья 254. Порча земли

Статья 255. Нарушение правил охраны и использования недр

Статья 256. Незаконная добыча (вылов) водных биологических ресурсов

Статья 257. Нарушение правил охраны водных биологических ресурсов

Статья 258. Незаконная охота

Статья 258.1. Незаконная добыча и оборот особо ценных диких животных и водных биологических ресурсов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации

Статья 259. Уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации

Статья 260. Незаконная рубка лесных насаждений

Статья 261. Уничтожение или повреждение лесных насаждений

Статья 262. Нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов

Эколого-правовая ответственность является разновидностью общеправовой ответственности, но в то же время отличается от иных видов юридической ответственности.

**Уголовная ответственность** характеризуется большей степенью общественной опасности нанесенного вреда природной среде, и этим она отличается от административной ответственности. Вступивший в силу с 1 января 1997 года уголовный кодекс РФ впервые в истории уголовного законодательства нашей страны содержит самостоятельную главу «Экологические преступления». Уголовная ответственность наступает с 16 лет. Так, за нарушение лесного законодательства она применяется при регистрации заведомо незаконных сделок с землей, искажении учетных данных Государственного земельного кадастра, незаконной порубке деревьев значительных масштабов (ст. 260 УК РФ), незаконной охоте с применением автомобилей или воздушного судна, взрывчатых веществ, газов с массовым уничтожением птиц и зверей; уничтожении мест обитания для организмов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, повлекшее гибель популяции этих организмов (ст. 259 УК РФ); уничтожении или повреждении лесов в результате неосторожного обращения с огнем или путем поджога, или в результате загрязнения вредными веществами, отходами, выбросами или сбросами (ст. 261 УК РФ); нарушении режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов (ст. 262 УК РФ).

Уголовная ответственность наступает за отравление, загрязнение земель вредными продуктами сельского хозяйства и предприятий химической промышленности вследствие нарушения правил обращения с удобрениями, стимуляторами роста растений, ядохимикатами и другими опасными химическими или биологическими веществами при их хранении, использовании и транспортировке (ст. 254 УК РФ).

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

Вопрос о возмещении вреда регулируется гражданским законодательством, которое предусматривает полное возмещение вреда, причиненного противоправным и виновным поведением, т.е. правонарушением.

Причинителями вреда являются юридические и физические лица, предприниматели независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, совершившие экологические правонарушения. Причинителем вреда может быть и сама природа: ее стихийные силы, катастрофы (землетрясения, извержения вулканов, оползни т.п.). Потерпевшими также могут быть юридические и физические лица, сама окружающая природная среда с ее объектами, ресурсами.

Итак, вследствие экологического правонарушения может быть нанесен вред окружающей природной среде и здоровью человека. В этом случае причинитель вреда обязан этот вред возместить.

Если вред нанесен окружающей природной среде, то от имени «потерпевшей» природы выступают органы власти, которые в судебном порядке взыскивают денежную компенсацию на восстановление природных объектов.

Если нанесен ущерб здоровью, то пострадавшие имеют право на компенсацию, которая выплачивается либо государством, либо причинителем вреда.

Большинство экологических преступлений относятся к категории преступлений небольшой и средней тяжести и соответственно предусмотрены максимальные меры наказания в виде лишения свободы на срок от двух до пяти лет.

Самым тяжким экологическим преступлением, предусмотренным УК РФ, является экоцид (ст.358), т.е. массовые уничтожения растительного или животного мира, отравления атмосферы или водных ресурсов, а также совершение действий способных вызвать экологическую катастрофу. За экоцид предусмотрен максимальный срок лишения свободы до 20 лет.

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам. Конституция РФ, ФЗ "Об охране окружающей среды", ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях", сборник Кодексов РФ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Ознакомиться с примерами решения задач.

**Задача 1.**

Вследствие выбросов загрязняющих веществ комбинатом «Химпром» произошла гибель лесов и иной растительности (кустов, растений), имеющих лекарственное значение. Комбинат был принят в эксплуатацию без очистных сооружений. Их строительство продолжалось в период эксплуатации. На момент проверки обеспечивалась очистка не более 45 % газообразных и иных выбросов. По предварительным подсчетам ущерб составил более 34 млн. руб.

*Кто вправе предъявить иск к комбинату «Химпром»?*

**Ответ:** Лес по Лесному кодексу РФ понимается не только в качестве природного ресурса, но и экологической системы.

Нарушение требований законодательства об охране окружающей среды преследуется в административном и уголовном порядке. Анализ гл. 8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях дает основания для того, чтобы отнести свыше 20 составов административных правонарушений в области охраны окружающей природной среды и природопользования к числу "экологизированных".

Уголовный кодекс РФ содержит самостоятельную гл. 26 "Экологические преступления", в которой имеется 17 составов уголовно наказуемых деяний, характеризующихся как нарушение законодательства об охране окружающей среды применительно к различным видам природных ресурсов, природным объектам и экологическим системам.

В соответствии со ст. 4 ФЗ 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» к объектам охраны окружающей среды относятся леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд.

Согласно ст. ст. 5, 6 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» вправе предъявлять иски о возмещении вреда, причиненного окружающей среде в результате нарушения природоохранного законодательства - Федеральные и региональные органы государственной власти в сфере охраны окружающей среды.

По данной категории дел - вследствие причинения вреда, требуется установление совокупности условий для его возмещения: вины, причинно-следственной связи между действиями (бездействием) причинителя вреда, противоправности действий (бездействия), доказанности наличия вреда и его размера.

Факт производства выбросов загрязняющих веществ ООО «Химпром», причинная связь между противоправными действиями ООО «Химпром» и возникшим вредом окружающей среде должны быть установлены актом проверки соблюдения требований природоохранного законодательства, протоколом об административном правонарушении, Постановлением по делу об административном правонарушении привлечении ООО «Химпром» к административной ответственности.

### **Задача 2.**

Иванов осуществлял без разрешения сбор камней и иных минералов на территории государственного природного заповедника «Денежкин камень». В момент данной деятельности он был задержан сотрудниками заповедника. В отношении гражданина было возбуждено уголовное дело и предъявлен иск о возмещении ущерба, причиненного его незаконными действиями.

Решить вопрос об ответственности гражданина Иванова.

Ответ: Согласно п. 5 ст. 9 ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» от 15.02.1995 №33 Пребывание на территории государственных природных заповедников граждан, не являющихся работниками данных заповедников, или должностных лиц, не являющихся сотрудниками органов, в ведении которых находятся данные заповедники, допускаются только при наличии разрешений этих органов или дирекций государственных природных заповедников. Гражданин Иванов же находился на территории заповедника «Денежкин камень» без соответствующего разрешения. Также он осуществлял несанкционированный сбор камней и минералов, данное действие содержит в себе состав преступления предусмотренного ст. 262 УК РФ, которая предусматривает, за нарушение режима заповедников, заказников, национальных парков, памятников природы и других особо охраняемых государством природных территорий, повлекшее причинение значительного ущерба, наказание в виде штрафа в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо исправительными работами до двух лет.

3. Выполнить практическую работу, представив решения задач по вариантам. Вариант определяется преподавателем перед началом работы. Задания по вариантам смотри в Приложении.

4. Ответить на контрольные вопросы.

## **Содержание отчета:**

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Решенные задачи
5. Ответы на контрольные вопросы

## **5. Контрольные вопросы**

1. Перечислите виды юридической ответственности, возможные за экологические правонарушения.
2. За какие нарушения и кто несёт дисциплинарную ответственность?
3. С какого возраста наступает административная ответственность? За какие правонарушения?
4. Какие меры административной ответственности предусмотрены за экологические правонарушения?
5. Освобождает ли виновное лицо от обязанности возмещения причинного вреда выплата штрафа?
6. Перечислите самые распространенные экологические преступления, за которые предусмотрена уголовная ответственность?

## **1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

## **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (*Основное электронное издание – ОЭИ 3.*)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.

3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.

5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

Приложение

### **Задачи для решения**

#### **1 вариант**

Задача №1. По вине главного инженера локомотивного депо Матвеева произошел срыв срока сдачи в эксплуатацию очистных сооружений. Он же отдал

распоряжение сливать в канализационную систему отработанные масла и другие загрязняющие вещества, чем был причинен ущерб на сумму более 20 млн. рублей.

- Какую ответственность должен понести главный инженер Матвеев?
- На ком лежит обязанность возмещения материального ущерба?

Задача №2. На берегу реки расположено предприятие, производство которого связано с вредными химическими веществами. Очистительных сооружений у предприятия нет. В результате выброса в реку жидких отходов на протяжении многих километров гибнут рыба, животный и растительный мир.

- Кто должен понести ответственность за сброс вредных химических веществ?
- Какой вид ответственности предусмотрен законодательством?

Задача №3. При выемке и выдаче нефтепродуктов для воинской части произошла утечка из трубопровода авиационного керосина. В ходе проведения лабораторных исследований, по результатам анализа загрязнения Таганрогского залива, содержание нефтепродуктов в почве составило превышение ПДК более чем в 100 раз, что соответствует экстремально высокой и аварийной ситуации.

- Кто и какой вид ответственности предусмотрен законодательством?

Задача №4. Выехав за город в лесную зону, отнесенную к лесам первой группы, студент Карпов вырубил подрост ели, в количестве 25 штук, с целью дальнейшей продажи деревьев перед Новым годом. Сумма ущерба составила 8000 руб.

- Как следует квалифицировать действия Карпова?
- Изменится ли вид ответственности, если будет установлено, что причиненный им ущерб составил свыше 10 тыс. рублей?

Задача №5. При вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых объектов без очистных сооружений и устройств был причинен существенный вред в результате загрязнения или засорения вод.

- Каковы юридические критерии, при наличии которых сброс (выброс) веществ следует квалифицировать как уголовное преступление или административное правонарушение?

## ***2 вариант***

Задача №1. Из-за аварии на энском ОАО «Химпром» произошел сброс фенола в реку. В течение недели около 150 тыс. жителей города употребляли отравленную фенолом воду, чем был нанесен вред их здоровью. В интересах города и граждан прокурор предъявил иск в суд к ОАО «Химпром».

- Вправе ли суд взыскивать с названного предприятия штраф в пользу граждан города в счет возмещения вреда, причиненного их здоровью?

Задача №2. Осенью работники предприятия решили навести порядок в расположенном рядом сквере. Разожгли костры из собранной листвы. Рядом с предприятием также расположен детский сад. В результате из-за сырой листвы территория детского сада и сквера была окутана дымом. Воспитатели были вынужде-

ны не только отменить игры и прогулки на свежем воздухе, но и закрыть все окна детского учреждения. Проанализировав ситуацию, ответьте на вопросы:

- Кто из руководителей этих предприятий должен понести административную ответственность, а кто уголовную? Почему?
- Какими нормативными документами вы пользовались?

Задача №3. Не имея лицензии (разрешения) на охоту и охотничьего билета, гражданин Шеин застрелил в лесу лося, за что был задержан охотинспектором.

- Поясните, к какой ответственности может быть привлечен Шеин?
- Подлежат ли изъятию мясо и шкура убитого лося, а также оружие?

Задача №4. Группа туристов остановилась на ночлег в лесу. Для сооружения шалаша и разведения костра ими было срублено шесть берез, повреждены другие деревья и кустарники.

- Определите вид ответственности за совершение действий туристов.
- Изменится ли вид ответственности, если рубка деревьев была произведена одним туристом, а не группой?

Задача №5. Акционерное общество «Полином» самовольно захватило часть территории площадью 2 га, принадлежащей совхозу «Заозерный». На этой территории им была проведена мелиорация земель и снесено несколько строений.

- Кто должен понести ответственность и какой вид ответственности предусмотрен законодательством?

### ***3 вариант***

Задача №1. Мастер транспортного цеха СМУ «Жилстрой» г. Дубинска Хромов, чтобы избежать ответственности за простой цистерны с нефтепродуктами, дал указание рабочим слить 16 т. нефтепродуктов в овраг, по дну которого течет ручей, впадающий в пруд. В свою очередь, пруд через реку сообщается с р. Волгой. Тем самым была загрязнена р. Волга. По оценке экспертов, ущерб составил 22 млн. руб.

- К какому виду ответственности может быть привлечен Хромов?
- Имеются ли основания для возбуждения уголовного дела?

Задача №2. Администрация без соответствующего разрешения построила на территории национального парка «Лосиный остров» жилой дом, который стала использовать для отдыха сотрудников. Администрация национального парка обратилась в прокуратуру города с письмом, в котором просила принять меры к наказанию самовольного застройщика. Проанализировав ситуацию, ответьте на вопросы:

- К какому виду правонарушений (земельных или экологических) относится самовольный захват земли и самовольное строительство?
- Какие меры ответственности можно применить в данном случае?

Задача №3. Гражданин Рябинин в мае 2007 г. въехал на территорию сосновых лесопосадок (культур) на автомобиле «Ниссан», где вымыл его и натер полировальным средством.

Затем он поджег тряпки, которыми проводил полировку, а также мусор из багажника автомобиля, и, не дождавшись, пока костер догорит, стал выезжать из лесопосадок, но был остановлен работниками милиции.

- Какое правонарушение совершено Рябининым?
- По какой статье его следует квалифицировать?
- Каково максимальное наказание, грозящее нарушителю?
- Какое наказание грозило Рябинину в случае возгорания леса?

Задача №4. Как квалифицировать загрязнение воздуха рабочей зоны производственных помещений вредными для здоровья людей веществами выше предельных концентраций: как нарушение правил охраны окружающей среды или как нарушение правил охраны труда?

- Каковы юридические признаки, при наличии которых воздух, воды и почва будут охраняться с помощью законодательства об охране окружающей среды?
- Какой вид ответственности предусмотрен главному инженеру?

Задача №5. В одном из районов Крайнего Севера районная рыбохозяйственная инспекция обнаружила на поверхности водоема крупное нефтяное пятно. Проверка показала, что оно образовалось в результате течи одной из цистерн склада горюче-смазочных материалов завода «Гранит».

- Какой вид юридической ответственности предусмотрен?
- Кто несет ответственность?

#### **4 вариант**

Задача №1. Работником лесной охраны был задержан водитель швейной фабрики Жирнов во время выгрузки им из автомобиля бытового мусора в лесоохранной зоне. По факту правонарушения был составлен акт. Как выяснилось, о размещении промышленного и бытового мусора (отходов) в неустановленных местах знали директор фабрики Скляр и главный технолог Блохин. Подобные факты имели место и ранее.

- Кто из названных лиц и к какой ответственности может быть привлечен в связи с совершением данного правонарушения?

Задача №2. В одном из районов Крайнего Севера районная рыбинспекция обнаружила на поверхности водоема крупное нефтяное пятно. Проверка показала, что оно образовалось в результате течи из цистерн горюче-смазочных материалов. Территориальный комитет по водным ресурсам предъявил иск о возмещении вреда, причиненного окружающей природной среде. Ответчик иска не признал, ссылаясь на то, что технология хранения топлива не нарушалась. Экспертиза, назначенная арбитражным судом, установила, что течь в цистерне возникла вследствие непригодности материала, из которого она была изготовлена для эксплуатации в районах Крайнего Севера. Однако цистерны были изготовлены и установлены на складе согласно проекту. Проанализировав ситуацию, ответьте на вопросы:

- Какие предусмотренные законом меры могут применять органы государственного экологического контроля?

- Кто должен нести ответственность в данном случае?

Задача №3. Гражданин Романов, имея лицензию на отстрел кабана и иные необходимые для охоты разрешения, изменил указанное в лицензии место охоты и отстрелил зверя на территории заказника.

- Какое правонарушение совершено Романовым?

- По какой статье его следует квалифицировать?

- Каково максимальное наказание, грозящее нарушителю?

Задача №4. Перед началом работ по прокладке коммуникаций с земельного участка был снят плодородный слой почвы. В соответствии с проектом рекультивации плодородный слой почвы подлежал складированию и последующему нанесению на территорию, подлежащую рекультивации. В ходе транспортировки плодородного слоя почвы значительная часть его повреждена в результате соприкосновения с химикалиями.

- Допущены ли нарушения транспортировки плодородного слоя почвы данной организацией?

- Если допущены, то, к какому виду экологических правонарушений относится?

Задача №5. Руководитель районной администрации своим постановлением санкционировал отвод земельного участка, находящегося в водоохраной зоне реки Клязьма, под строительство многоэтажного дома.

- Оцените законность данного деяния

- Кто должен понести ответственность и какой вид ответственности предусмотрен законодательством?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

### «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды»

**Цель:** систематизировать знания о международных объектах охраны окружающей среды, международных организациях по охране природы, основных международных документах в области охраны окружающей среды.

**Время выполнения работы:** 80 мин

**Краткие теоретические сведения:**

#### Международные объекты охраны природной среды

В настоящее время истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и нарушение экологического равновесия приобрело глобальные масштабы. Природа не знает государственных границ, она всеобща и едина. Все основные экологические проблемы человечества, такие, как парниковый эффект, разрушение озонового экрана, сведение лесов, деградация почв, снижение биологического разнообразия биосферы, радиоактивное и другие виды загрязнений, истощение полезных ископаемых и т.д. носят глобальный характер. Избежать перерастания глобального экологического кризиса в катастрофу возможно только общими усилиями всего человечества.

Объекты охраны окружающей среды делятся на национальные и международные.

**Национальные (внутригосударственные) объекты охраны природной среды** - земля, воды, недра, биота и другие элементы природной среды на территории государства. Ими владеет и распоряжается государство, которому они принадлежат. Государство использует, охраняет и управляет ими на основании собственных законов в интересах своих народов.

**Международные (общемировые) объекты охраны природной среды** - природные объекты, которые находятся вне юрисдикции отдельных национальных государств. Их делят на несколько групп:

1. объекты, находящиеся в пользовании всех государств (атмосферный воздух, Мировой океан, Антарктида, Космос);
2. объекты, используемые двумя или несколькими государствами (например, пограничные воды, Балтийское или Черное моря, река Дунай);
3. объекты, перемещающиеся по территории различных стран (мигрирующие виды животных).

Эти объекты осваивают и охраняют на основании различных договоров, конвенций, протоколов, отражающих совместные усилия международного сообщества.

Кроме того, существует еще одна категория международных объектов природной среды, которая охраняется и управляется государствами, но взята на международный учет. Она включает:

1. природные объекты, представляющие уникальную ценность и взятые под международный контроль (заповедники, национальные парки, резерваты, памятники природы);
2. редкие и исчезающие виды животных и растений, занесенные в международную Красную книгу;
3. разделяемые природные ресурсы, постоянно или значительную часть года находящиеся в пользовании двух или более государств (река Дунай, Балтийское море и др.).

**Космос.** В международных Договорах по использованию космического пространства провозглашена недопустимость национального присвоения частей космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, недопустимость вредного воздействия на Космос и загрязнения космического пространства, а также оговорены условия спасания космонавтов. Для ограничения военного использования Космоса большое значение имели Договор об ограничении систем противоракетной обороны и Советско-американские соглашения об ограничении стратегических наступательных вооружений (СНВ).

**Мировой океан** (Тихий, Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый океаны и связанные с ними моря) содержит огромное количество полезных ископаемых, биологических ресурсов, энергии. Велико его транспортное значение. Освоение Мирового океана должно проводиться в интересах всего человечества. Конвенцией ООН по морскому праву (1973) признается суверенное право прибрежных государств на биоресурсы в 200-мильных прибрежных зонах. Подтверждена незыблемость принципа свободного мореплавания (за исключением территориальных вод, внешняя граница которых установлена на 12-мильном расстоянии от берега).

**Антарктиду** справедливо называют материком мира и международного сотрудничества. В Договоре об Антарктиде (1959) провозглашены свобода научных исследований, и использование этого материка только в мирных целях, определен международно-правовой режим Антарктиды. Новые, более жесткие меры по охране животного и растительного мира, удалению отходов и предупреждению загрязнения отражены в Протоколе, подписанном в октябре 1991 г. в Мадриде по итогам международного сотрудничества в Антарктиде.

**Атмосферный воздух.** Усилия международного сообщества нацелены главным образом на предупреждение и устранение трансграничного переноса загрязнителей атмосферы и охрану озонового слоя от разрушения. Международные отношения в этих вопросах регулируются Конвенцией 1979 г. о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Монреальскими (1987) и Венскими (1985) соглашениями по озоновому слою, Конвенцией о трансграничном воздействии промышленных аварий (1992) и другими согласованными документами.

### **Международные организации, договоры и инициативы в области природопользования и охраны окружающей среды**

Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды различны:

1. международные организации по охране природы;

2. международные (двусторонние или многосторонние) договоры, соглашения, конвенции;
3. государственные инициативы по международному сотрудничеству.

### **Международные организации по охране природы.**

Их можно разделить на две группы: межправительственные и неправительственные.

#### ***Межправительственные организации.***

Наиболее авторитетная - **Организация Объединенных Наций-ООН** (United Nations-UN). 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) и во Всемирной Хартии природы (1982).

При ООН функционируют специализированные международные организации по охране окружающей среды.

**Программа (орган) ООН по окружающей среде - ЮНЕП** (United Nations Environmental Program- UN EP) функционирует с 1972 г. и осуществляет долгосрочную программу по охране окружающей среды, для финансирования которой Генеральная Ассамблея ООН создала Фонд окружающей среды.

**Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры - ЮНЕСКО** (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization- UNESCO) существует с 1946 г. и занимается организацией исследования окружающей среды и ее ресурсов, сотрудничеством между государствами в области просвещения, науки и культуры. Ею одобрены программы «Человек и биосфера», «Человек и его окружающая среда».

**Всемирная организация продовольствия - ФАО** (Food and Agricultural Organization UN -FAO) образована в 1945 г. и занимается вопросами продовольственной безопасности отдельных стран и всего мира.

**Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)** создана в 1945 г. и занимается проблемами здоровья людей, что связано с охраной окружающей среды.

**Всемирная метеорологическая организация (ВМО)** образована в 1951 г. и осуществляет глобальный мониторинг состояния окружающей среды: состояние озонового слоя, трансграничный перенос загрязняющих веществ и др.

**Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)** учреждено в 1957 г. и осуществляет программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды». Осуществляет свою деятельность по договору с ООН, но не является ее специализированным органом.

**Кроме того, существуют международные региональные организации, осуществляющие природоохранную деятельность не под эгидой ООН:** Евратом, Европейский совет, Европейское экономическое сообщество, Организация экономического сотрудничества и развития, Азиатско-Африканский юридический консультативный комитет, Хельсинкский комитет по охране Балтийского моря (Хелком) и др.

#### **Неправительственные организации.**

**Международный союз охраны природы и природных ресурсов -МСОП** (International Union for the Conservation of Nature- IUCN) образован в 1948 г. и содействует сотрудничеству между правительствами, национальными и международными организациями, а также отдельными лицами по вопросам защиты природы и охраны природных ресурсов. МСОП — инициатор ведения Красных книг.

**Всемирный фонд охраны дикой природы** (World Wide Fund for Nature- WWF) - самая многочисленная частная международная экологическая организация, создана в 1961 г., объединяет 27 национальных отделений во всем мире (Российское представительство было открыто в 1994 г.), а также около 5 млн индивидуальных членов. Деятельность фонда заключается в основном в оказании финансовой поддержки природоохранным мероприятиям; в природоохранные проекты России уже вложено более 12 млн долл. США.

**Международная юридическая организация (МЮО)** создана в 1968 г. и уделяет большое внимание разработке правовых вопросов охраны ОС.

**Римский клуб** образован в 1968 г. и внес значительный вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганду идеи необходимости гармонизации отношений Человека и Природы. Римским клубом была издана серия докладов под общим названием «Затруднения человечества».

**Международный экологический суд (МЭС)** учрежден в 1994 г. и содействует разрешению споров в области природопользования и охраны окружающей среды.

**Гринпис (Greenpeace- «Зеленый мир»)** создан в Канаде в 1971 г., ставит своей целью предотвращение деградации окружающей среды, насчитывает около 1,5 млн. членов, имеет отделения в 32 странах мира (в России с 1992 г.).

Кроме того, многие международные неправительственные организации занимаются вопросами охраны отдельных природных объектов или видов природных ресурсов. К ним относятся Международный совет по охране птиц, Международная федерация по охране альпийских районов, Европейская федерация по охране вод и т.п.

### **Международные договоры, соглашения, конвенции**

Различаются договоры общие и специальные, многосторонние и двусторонние, глобальные и региональные. Готовятся и рассматриваются они по инициативе отдельной страны (стран) или международной организации.

Общие международно-правовые договоры могут затрагивать и вопросы окружающей природной среды. Например, в договорах о режиме государственной границы, как правило, имеются статьи, посвященные режиму приграничных водоемов, охране растительности, животного мира.

Специальные природоохранные международные договоры содержат статьи только об охране окружающей среды.

К глобальным договорам относятся Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средства воздействия на природную среду (1977), Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979), Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных (1979).

В числе региональных договоров можно назвать договоры об использовании и охране Дуная, Черного моря; договоры европейских стран (ЕЭС); Африкан-

скую конвенцию по охране природы и природных ресурсов (1968); Конвенцию по охране Средиземного моря от загрязнения (1976); Конвенцию об охране морских живых ресурсов Антарктики (1980); Соглашение об охране полярного медведя (1974); Конвенцию о рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (1959); Конвенцию о рыболовстве и сохранении живых ресурсов в Балтийском море и Датских проливах (1973); Соглашение о сотрудничестве по борьбе с загрязнением Северного моря нефтью (1969).

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. Однако он был нарушен Северной Кореей в 2006 г., когда ей был проведен подземный ядерный взрыв.

**Государственные инициативы по международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды.** 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). 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 к 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 в.; Заявление о принципах управления, сохранения 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, 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 невыполненными, 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».

**Перечень оборудования:** текст работы, задания.

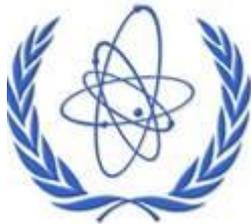
**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическую работу.

**Пользуясь краткими теоретическими сведениями и материалами сети Интернет, заполните таблицы.**

**Таблица 1. Международные организации в области охраны окружающей среды**

Эмблема	Название организации	Правительственная, неправительственная	Год образования	Основные направления деятельности в области охраны окружающей среды
				

**Таблица 2. Основные международные конференции в области охраны окружающей среды**

Охарактеризовать не менее 3 документов.

Год проведения	Название конференции	Значение конференции	Основные документы, принятые на конференции

**Таблица 3. Основные международные документы в области охраны окружающей среды**

Название документа	Год принятия, вступления в силу	Цель и значение документа
Всемирная стратегия охраны природы		

Конвенция о биологическом разнообразии		
Конвенция о трансграничном загрязнении атмосферного воздуха на большие расстояния		
Всемирная Хартия природы		
Рамочная конвенция ООН об изменении климата		

3. Ответить на контрольные вопросы.

### **Содержание отчета:**

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Заполненные таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы

### **Контрольные вопросы**

1. В чем разница между национальными и международными объектами охраны природной среды?
2. На какие группы подразделяются международные объекты охраны природной среды? Дайте им характеристику.
3. Какие объекты охраны природной среды охраняются и управляются государствами, но взяты на международный учет?
4. Какие существуют формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды?

### **Список литературы:**

#### **1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

#### **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (Основное электронное издание – ОЭИ 3.)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.

3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник

для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.

5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

### «Характеристика ООПТ, определение природоресурсного потенциала Российской Федерации»

**Цель:** систематизировать знания о природоресурсном потенциале и охраняемых природных территориях Российской Федерации.

**Время выполнения работы:** 80 мин

#### Краткие теоретические сведения

##### Виды ООПТ и их назначение

Особо охраняемая природная территория России представляет собой определенный участок земли, воды или воздушного пространства, который находится под охраной государства. Эти места не используются для хозяйственных нужд, так как несут особое научное, оздоровительное и природоохранное значение.

Территориальное деление этих земель происходит по 2-м критериям: особенностям местности и режиму охраны.

##### *Заповедник*–

*Национальными парками* называют природные комплексы и территории, которые преследуют природоохранные, научные и экологические цели, а также несут особую ценность в историческом, культурном и просветительском аспектах. В зонах национальных парков разрешен регулируемый туризм.

*Природные памятники* – это естественные или искусственно созданные места, являющиеся единственными в своем роде и невозполнимыми комплексами природы. Они представляют ценность для науки и культуры, а также выполняют эстетическую функцию.

*Государственные природные заказники* представляют ценность в качестве мест, где сохраняют или воссоздают природные комплексы или их участки. Такая работа проводится для поддержания гармоничного баланса экологической ситуации на конкретной территории.

*Природные парки* – это учреждения, подведомственные государственным субъектам России, которые занимаются рекреационной и природоохранной деятельностью. Иначе их называют природными ботаническими курортами. Природными парками могут быть комплексы и отдельные земли, которые представляют большую экологическую ценность и несут эстетическое значение. Данные зоны используются для охраны естественной среды, проведения рекреационных и просветительских работ.

*Ботанические сады и дендрологические парки* – учреждения природоохранного типа, занимающиеся сохранением и увеличением численности различных представителей флоры путем создания особых собраний растений. Кроме того, данные учреждения принимают участие в просветительской, научной и учебной деятельности.

*Лечебно-оздоровительные курорты и местности* – это особые учреждения, где производится профилактика и лечение различных болезней, а также организованы места для отдыха посетителей.

## **ООПТ России федерального и местного значения.**

Особо охраняемая природная территория России любого из видов является объектом национального достояния. За работой ООПТ следит Министерство экологии и природных ресурсов. Оно же устанавливает режим охраны данных учреждений и следит за их функционированием.

Особо охраняемые природные территории бывают местного, регионального и федерального значения. В России насчитывается примерно 12 тыс. подобных мест, среди которых 296 – федеральных: заповедники – 103; национальные парки – 49; заказники – 59; природные памятники – 17.

### **Государственные природные заповедники.**

Заповедники занимают разными видами деятельности: научными изысканиями; экологическими вопросами; просвещением; охраной природы.

*Задача существования защищаемых объектов* – изучение и охрана природного хода событий в среде. Они занимаются сохранением частных видов представителей флоры, животных, редких экосистем.

Заповедники – территориальные участки, которые не используются в хозяйственных целях. Их сохраняют на наиболее высоком уровне естественных природных условий, формирующих целые комплексы. Они располагаются на территории различных типов ландшафта для изучения большего охвата представленных экосистем и сохранения живых организмов этих мест. Благодаря деятельности заповедных учреждений были сохранены такие уникальные виды представителей фауны как зубр, тигр, бухарский олень, и представителей растительного мира – самшит, лотос, тис. Также удалось повысить численность бобра и соболя – исчезающих видов охотничьих животных.

Земли вокруг заповедных зон находятся под постоянной охраной. Такие условия предупреждают распространение запрещенных работ (в частности хозяйственных) на территорию охраняемых участков. В местностях, находящихся под защитой, запрещено: строительство (кроме направленного на нужды самого заведения); геологические изыскания; вырубка леса; научно-изыскательные работы; сбор ягод и грибов; рыбная ловля; выпас скота; туристический досуг; распашка земли; охота.

Вход на охраняемые территории разрешен только с письменного разрешения администрации учреждения. Документ оговаривает конкретные участки посещения заповедника. Работа заповедников крайне обширна. Она разрабатывается исходя из рельефа земной поверхности и природной среды конкретного участка. *Основная цель любого заповедного учреждения* – сохранение природы в наиболее полном естественном виде.

Природные заповедники и другие виды ООПТ могут являться биосферными резерватами или быть их частью.

Заповедные участки получают звание биосферных, если входят в перечень мировых резерватов, определенных в контексте проекта ЮНЕСКО по стабилизации отношения людей к природе.

### ***Олекминский заповедник***

Единственный якутский заповедник, расположенный в республике Саха. Основная часть земель ООПТ занята березовыми лесами. Здесь можно увидеть сосны, ели, тополя. Многообразие животных представлено бурым медведем, вол-

ком, рысями и росомахами. В пределах заповедной зоны обитает множество сибирских, таежных и южных птиц: глухарь; зяблик; сапсан.

### ***Баргузинский заповедник***

Самый древний заказник страны располагается в Бурятии. На территории расположено крупнейшее пресноводное озеро Байкал, а также озера Карасевое, Лосиное. Изначально ООПТ была создана для охраны и роста популяции соболя. Сейчас здесь обитают ласки, бурундуки, белки и росомахи.

### ***Национальные парки***

Особо охраняемая природная территория России называемая национальным парком имеет устройство, учитывающее специфику определенной местности: естественную среду; исторические особенности; культурные ценности.

В зависимости от таких особенностей площадь нацпарков подвергается территориальному зонированию:

- заповедная – запрещает выполнение хозяйственной деятельности и отдых населения;

- охраняемая – позволяет создать условия для сбережения естественной среды (посещение данной зоны находится под контролем администрации заведения);

- познавательная – разрешает проведение туров экологического характера, направленных на передачу знаний и знакомство с природой заведения;

- оздоровительная – участвует в обеспечении условий для отдыха и организации спортивных мероприятий;

- сбережения важных предметов истории - функционирует по определенному режиму для сохранения данных ценностей;

- обслуживания посетителей – представляет собой местность, где находятся точки ночлега, магазины и пункты питания, предоставляющие гостям сервисные услуги;

- производственная – предназначена для проведения работ на нужды парка.

### ***Национальный парк «Земля леопарда»***

Находится в Приморском крае. Основная цель существования ООПТ – восстановление количества представителей видов дальневосточного леопарда и амурского тигра.

### ***Национальный парк «Куришская коса»***

Расположен в Калининградской области. Парк знаменит особым микроклиматом и богатым разнообразием флоры и фауны. Основная достопримечательность ООПТ – Танцующий лес, представляющий собой множество сосен необычной изогнутой формы.

### ***Природные парки***

Охрана природных парков функционирует по распорядку, установленному исходя из требований экологии и возможностей конкретных местностей для оздоровления.

Подобные заведения выполняют различные функциональные задачи, по которым определяется территориальное деление на зоны:

- защиты природной среды;

- восстановительная;

- агрохозяйственная;

- сбережения значимых культурных предметов.

### ***Большой Тхач***

Адыгейский парк природы известен своими горными хребтами. Крупнейшая гора – Большой Тхач, дала название заведению. Парк является местом горного туризма. Флора и фауна усиленно охраняется. Под особой защитой находятся исчезающие виды: кавказский тетерев; белоголовый сип; бородач.

### ***Ленские столбы***

Якутский природный парк получил статус ООПТ благодаря необычному горному образованию, тянущемуся вдоль реки Лена. Кроме уникальной эстетической ценности скал, при раскопках земель парка обнаружены останки древних животных (мамонта, шерстистого носорога, бизона) и орудия труда.

### **Государственные природные заказники**

Все природные заказники, принадлежащие государству, подразделяют на такие виды:

- биологические – целью которых является поддержка и восстановление уникального биологического многообразия;
- совокупные – занимаются реконструкцией и сбережением рельефа земной поверхности, элементов природы данных мест;
- палеонтологические – выполняют работы сбережению и охране ископаемых;
- геологические – сохраняют значимые структуры неорганического происхождения;
- водные (болота, моря, реки) – занимаются защитой и воссозданием важных артерий и гидрологических экосистем.

Заведения комплексного типа проводят просветительские мероприятия на тему экологии, во время которых туристы узнают информацию об уникальных разновидностях животных и растений, наблюдают за природой в ее естественном виде.

Заказники не предоставляют услуг по обслуживанию посетителей и их размещению. Земли природных заказников используются только для прокладки туристических троп.

### ***Заказник «Аграханский»***

Дагестанская достопримечательность занимает примерно 50 га земель. Ее акватории относятся к р. Терек. Работники заказник трудятся над поддержанием и количественным увеличением местной фауны, практически исчезнувшей из-за несанкционированной охоты и рыбной ловли.

### ***Заказник «Елогуйский»***

Расположен на более чем 745 га земель Красноярского края. Среди основных целей учреждения выделяют: сохранение культурных особенностей народностей тайги; увеличение популяции северных оленей; поддержка популяции соболей; сбережение среднетаежных экосистем.

### **Памятники природы**

Памятники природы представляют собой огромное множество объектов природы, включая территории суши и акватории.

К ним относят: территории с живописными пейзажами; места девственной природы; облагороженные территории паркового типа; земли обитания редких животных; участки произрастания ценных растений; массивы и отдельные зоны

леса, имеющие ценность по генетическим качествам или составу пород, а также эталоны лесного хозяйства; дендрологические парки малых размеров; объекты, сохраняющие гидрологический баланс; редкие формы ландшафта (ущелья, барханы, долины); участки, представляющие геологический интерес (места обнажения минеральных ископаемых и горных пород); земли, имеющие отношение к геолого-географической деятельности (участки неправильного расположения пород, участки остаточных следов сейсмической активности); зоны нахождения редких палеонтологических образцов; различные виды акваторий (озера, цепи болот, водохранилища); гидроминеральные участки природного происхождения; местонахождения целебных грязей и термальных источников; территории линии берега (бухты, косы, лагуны); некоторые объекты природы (необычные растения, старинные деревья, значимые в историческом смысле, зоны гнездования пернатых).

### **Кунгурская ледяная пещера**

Пермская достопримечательность является редким образцом природных памятников. Это крупнейшее в стране карстовое образование. Долина гейзеров на Камчатке является частью биосферного заповедника «Кроноцкий». Долина считается одной из самых больших гейзерных территорий на планете. Место представлено термальными и горячими ключами, выходами гейзеров и грязевыми котлами.

### **Дендрологические парки и ботанические сады**

Дендрарии и ботсады принадлежат образовательным институтам и заведениям, занимающимся научными изысканиями, или непосредственно государству как отдельные единицы.

Участки расположения ООПТ, используются исключительно для проведения работ, соответствующих целям создания данных мест.

Ботанические сады занимаются: созданием методов охраны существующих видов; сбережением флористического фонда; сохранением многообразия ботанических видов; разработкой способов защиты мира растений; подготовкой методов разумного применения биоресурсов.

Нельзя недооценивать просветительскую, рекреационную и образовательную ценность дендропарков и садов, которым способствует эстетическая привлекательность данных природных территорий, а также большая численность флористических коллекций.

Российские ботсады и дендрарии значительно сократили проведение научных работ по изучению растений. Это продиктовано недостатком финансовых средств, которые выделяются для исследований и сообщения с другими садами и парками. По этой причине снижается и количество собраний семян и растений.

### **Сочинский дендрарий**

Находится в Краснодарском крае. На территории около 50 га собрана огромная коллекция деревьев различных видов, среди которых: 76 разновидностей сосен; 24 разновидности пальм; 80 разновидностей дубов. Кроме того, дендрологический парк является местом произрастания около 1500 деревьев и кустарников, включая субтропические образцы.

### **Полярно-альпийский ботанический сад-институт**

Расположен в Мурманской области, г. Кировск. Имеет коллекцию, в которой насчитывается более 1000 видов тропических представителей флоры, около

500 образцов местных растений, а также более 900 разновидностей мхов и лишайников.

### **Лечебно-оздоровительные местности и курорты**

Особо охраняемая природная территория России называется лечебно-оздоровительным курортом или местностью, если на указанных землях находятся естественные природные ресурсы, соответствующие задачам учреждения – профилактике и лечению болезней, а также отдыху посетителей.

К таким ресурсам относятся: рапа озер; воды различного минерального состава; пляжи; лечебные грязи; внутренние моря; места с оздоравливающим климатом. Кроме природной составляющей, на курортах должны присутствовать созданные для пребывания отдыхающих сооружения, включающие в себя не только места ночлега, но также питания и досуга.

Курорты и места оздоровления населения находятся под охраной для сохранения естественной среды данных территорий, оказывающей лечебное воздействие.

### ***Кавказские минеральные воды***

Лечебно-оздоровительный курорт расположен в Ставропольском крае. Он состоит из 4 городов: Железноводск; Ессентуки; Кисловодск; Пятигорск. В каждом из городов функционируют санатории, где лечение минеральными водами сочетается с комплексом оздоровительных процедур.

Ессентукские минеральные воды прописывают при заболеваниях пищеварительного тракта, а в Железноводске проводят терапию нефрологических болезней. Пятигорские и кисловодские минеральные источники помогают при целом спектре недугов внутренних органов. Кашин Город-курорт находится в Тверской области. На территории курорта проводится лечение минеральными водами и целебными грязями с содержанием торфа.

### **Список ООПТ по регионам и областям России**

Особо охраняемые природные объекты располагаются на территории практически всех областей и регионов России. Некоторые из них входят в список мирового наследия ЮНЕСКО.

### **Примеры ООПТ по регионам**

<b>Регион</b>	<b>ООПТ</b>
Алтайский край Источник:	Пещеры плато Метлево Заказник «Алеусский» Природный парк «Ая» Алтайский заповедник
Бурятия Источник:	Алтачейский заказник Байкальский заповедник Джержинский заповедник Тункинский национальный парк
Волгоградская область Источник:	Дрофиный заказник Донской природный парк Минеральные воды «Горная поляна» Тюльпанный луг
Камчатский край	Парк природы «Вулканы Камчатки» Корякский заповедник Малкинское месторождение минеральных вод Командорский заповедник

Кемеровская область	Заповедник «Кузнецкий Алатау» Шорский национальный парк
Коми	Ботанический заказник «Габшорский» Девственные леса Коми Печоро-Илычский заповедник
Краснодарский край	Сочинский национальный парк Кавказский заповедник Заповедник «Столбы» Саяно-Шушенский заповедник
Ленинградская область	Нижесвицкий заповедник Саблинский памятник природы Гладышевский заказник Парк природы «Вепский лес»
Липецкая область	Заповедник «Галичья гора» Тербунские песчаники Яманский заказник Воронежский заповедник
Московская область	Приокско-Террасный заповедник Национальный парк «Лосиный остров» Заказник «Журавлиная долина» Дендрологический парк «Волхонка»
Приморский край	Национальный парк «Зов тигра» Удэгейская легенда Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН Дальневосточный морской заповедник
Псковская область	Снетогорско-Муровицкий памятник природы Себежский национальный парк Редмовский заказник Полистовский заповедник
Ростовская область	Ботанический сад Южного федерального университета Персиановская заповедная степь Ростовский заповедник Журавский охотничий заказник
Свердловская область	Природный парк «Оленьи ручьи» Заказник «Большая Умпия» Калиновский парк Северский дендросад

### Ресурсообеспеченность

**Ресурсообеспеченность** – это количественное отношение между величиной природных ресурсов и размером их потребления.

Понятием природные ресурсы обозначают те компоненты природы, которые применяются или могут применяться для удовлетворения различных потребностей человека. Так как потребности человека в сырье постоянно увеличиваются, все более актуальной становится задача рациональной и разумной эксплуатации всех природных ресурсов.

## Как рассчитать ресурсообеспеченность

**Ресурсообеспеченность** обычно выражается количеством лет, на которое потребители обеспечены определенным видом ресурсов.

Этот показатель содержит в себе важную информацию, позволяющую планировать будущее использование тех или иных природных богатств. Оценка ресурсообеспеченности возобновимых ресурсов, однако, выражается соотношением между их запасами и количеством, приходящимся на душу населения. Таким образом учитывается их обновление. Так как буквально все виды ресурсов представляют собой сырой материал для различных отраслей хозяйства, понятие „ресурсообеспеченность” имеет и социально-экономическое значение.

**Оценка ресурсообеспеченности** страны проводится двумя способами.

Первый способ использует следующую формулу:

$$P = Z/D,$$

где P – ресурсообеспеченность в годах,

Z – количество запасов,

D – объем добычи.

Этим способом оценивается обеспеченность ресурсами на базе их ежегодного потребления.

При втором способе вычисление проводится по формуле:

$$P = Z/N,$$

где P – ресурсообеспеченность в годах,

Z – количество запасов,

N – население страны.

Он применяется для оценки возобновляемых ресурсов. Показатель ресурсообеспеченности рассчитывается относительно определенного момента времени и может изменяться.

**Перечень оборудования:** текст работы, исходные данные по вариантам.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

2. Выполнить задания в следующем порядке:

**Задание 1.** Используя краткие теоретические сведения и материалы сети Интернет, охарактеризуйте 2 любых заповедника РФ, заполнив таблицу.

Название государственного природного заповедника	Площадь и месторасположение заповедника	Цель и год создания заповедника	Растения и животные находящиеся на территории заповедника	Дополнительная информация

**Задание 2.** Используя краткие теоретические сведения и материалы сети Интернет, охарактеризуйте 2 любых национальных парка РФ, заполнив таблицу.

Национальный парк « _____ »	Национальные парки	Национальный парк « _____ »
	Площадь	
	Границы национального парка	
	Цель создания национального парка	
	Уникальность флоры	
	Уникальность фауны	
	Интересные факты про национальные парки	

### Задание 3.

Вариант перед началом работы определяется преподавателем.

**Вариант №1** Используя имеющиеся статистические данные таблицы 1, рассчитайте ресурсообеспеченность в годах РФ по представленным видам ресурсов для нефти, древесины, железной руды, сельскохозяйственных угодий.

**Вариант №2** Используя имеющиеся статистические данные таблицы 1, рассчитайте ресурсообеспеченность в годах РФ по представленным видам ресурсов для природного газа, угля, пресной воды, леса.

**Таблица 1. Запасы и уровень освоения запасов основных видов природных ресурсов в России**

Показатели	Нефть с учетом конденсата млн.т.	Природный газ, млрд м <sup>3</sup>	Уголь, млн. т.	Железная руда, млн. т.	Сельскохозяйственные угодья, млн.га.	Пресная вода, млн. га.	Лес, млн. га.	Общий запас древесины, млрд. м <sup>3</sup>
Балансовые запасы	20390	463680	196488	55973	221,0	4362	869,61	81,9
Уровень их освоения в год (добыча)	348	581	270	83	111,0	2252	475,5	1,8

3. Выполнить практическую работу. Представить отчет о выполнении.

#### Содержание отчета:

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Номер варианта
4. Заполненные таблицы
5. Расчетная часть
6. Ответы на контрольные вопросы

## **Контрольные вопросы**

1. Как вы думаете, для чего необходимо создание ООПТ?
2. Как вы думаете, достаточная ли территория отведена под ООПТ в РФ?

Почему вы так считаете?

3. Зачем необходимо рационально использовать природные ресурсы?
4. Ученые-экологи считают, что люди экономно расходующие воду, продукты питания, предметы обихода, сдающие макулатуру, реально охраняют природу. Объясните это высказывание с позиции темы практической работы.
5. Сделайте вывод о ресурсообеспеченности РФ отдельными видами ресурсов.

## **Список литературы:**

### **1. Печатные издания**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. (*Основное печатное издание – ОПИ 1.*)

### **2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16564-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 75 — URL: <https://urait.ru/bcode/536610/p.75> (*Основное электронное издание – ОЭИ 1.*)

2. Саенко, О. Е., Экологические основы природопользования : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. — Москва : КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915— URL: <https://book.ru/book/943937> (*Основное электронное издание – ОЭИ 2.*)

3. Косолапова, Н. В., Экологические основы природопользования : учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва : КноРус, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-406-11509-1. — URL: <https://book.ru/book/949213> (*Основное электронное издание – ОЭИ 3.*)

4. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина ; под общ. ред. Е. К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091706>

5. Колесников, С. И., Экологические основы природопользования : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 233 с. — ISBN 978-5-406-07445-9. — URL: <https://book.ru/book/932733>

6. Шмелева Н. В., Экономика природопользования : учебное пособие / Н. В. Шмелева, А. Ф. Лещинская. — Москва : КноРус, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-406-12398-0. — URL: <https://book.ru/book/951436>

7. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. - 256 с. - ISBN: 978-5-16-016287-4. ISBN-онлайн: 978-5-16-108595-0- URL:

<https://znanium.com/catalog/document?id=424702> - Текст: электронный

8. Экологический проект «Российской газеты» об экологии в России и в мире - <https://rg.ru/ecology/>

9. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/>

10. Каталог экологических сайтов <http://ecologysite.ru>

11. Сайт экологического просвещения <http://www.ecoculture.ru>

12. Экология. Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России - <http://www.ecocommunity.ru/>

13. Всероссийский экологический портал- <https://ecoportal.su/>

14. Федеральное СМИ «Экология России» - <https://ecologyofrussia.ru/about/>

15. Минприроды России - <http://government.ru/department/48/events/>

16. Минприроды Ростовской области - <https://минприродыро.рф/>

17. Официальный портал Правительства Ростовской области/Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области - <https://www.donland.ru/authority/8/>

### **3. Дополнительные источники**

1. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / А.А.Сухачев. - Москва : КноРус, 2019. - 391 с. - ISBN 978-5-406-06677-5. - URL: <https://book.ru/book/930226>.- Текст: электронный.

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Н.В.Косолапова, Н.А. Прокопенко. - Москва : КноРус, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-406-07015-4. - URL: <https://book.ru/book/931449>.- Текст: электронный.

3. Кузнецов Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-534-05803-1.- // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454379>.- Текст: электронный.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: Учебник для СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе.- М.: Академия, 2018.- 238с.

5. Денисов В.В. и др. Экология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ под ред. В.В. Денисова – М.: ИКЦ «МарТ», 2015.