

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

# ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Методические рекомендации к практическим занятиям  
для студентов направления подготовки  
27.03.05 «Инноватика» очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 338:504  
ББК 65.28  
Э40

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «24» декабря 2021 г.,  
протокол № 5

Составитель ст. преподаватель О. И. Чумаченко

Рецензент канд. техн. наук, доц. Т. В. Пузанова

Методические рекомендации к практическим занятиям содержат вопросы для обсуждения, тестовые задания, задачи, рекомендуемую литературу и предназначены для студентов направления подготовки 27.03.05. «Инноватика».

Учебно-методическое издание

## ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Ответственный за выпуск	И. В. Ивановская
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2022

## Содержание

Введение.....	4
1 Исследование проблем экономики природопользования методом номинальных групп.....	5
2 Экологические основы экономики природопользования.....	7
3 Классификация природных ресурсов и определение экономической оценки природных ресурсов на основе различных концепций.....	8
4 Анализ антропогенного воздействия на окружающую среду по областям Республики Беларусь. Экологическое состояние окружающей среды Могилевской области.....	11
5 Обсуждение природоохранного законодательства Республики Беларусь .....	13
6 Нормирование и стандартизация; мониторинг, учет и контроль в области природопользования и охраны окружающей среды.....	15
7 Управление природоохранной деятельностью на предприятии.....	16
8 Экономическая эффективность природоохранной деятельности...	18
9 Определение эффективности мероприятия по защите атмосферы от загрязнения.....	19
10 Определение предотвращенного экономического ущерба в результате строительства водоохранного сооружения и эффективность затрат на строительство.....	23
11 Определение целесообразности проведения комплекса противоэрозионных мероприятий на нарушенных сельскохозяйственных угодьях.....	27
12 Рациональное использование лесных ресурсов и сохранения биологического разнообразия.....	30
13 Определение рационального использования ресурсов недр.....	31
14 «Зеленая» экономика для решения экологических проблем цивилизации.....	31
Список литературы.....	33

## Введение

Проблема взаимодействия природы и общества приобрела особую остроту на современном этапе. Сегодня стало очевидным, что задачи сохранения окружающей среды и экономического развития взаимосвязаны: разрушая и истощая окружающую среду, невозможно обеспечить устойчивое экономическое развитие.

Изучение дисциплины «Экономика природопользования» является необходимым условием фундаментальной подготовки экономистов широкого профиля. Одной из главных задач эколого-экономического образования является формирование экологической культуры, в основе которой лежат знания об окружающей природе и практические действия по ее рациональному использованию и охране.

Цель курса – формирование у студентов экологического мировоззрения, усвоение системы знаний о рациональном природопользовании, приобретение навыков экономической оценки природных ресурсов, поиск путей достижения устойчивого эколого-экономического развития, функционирования и совершенствования хозяйственного механизма природопользования, адекватного рыночной экономике.

Методические рекомендации содержат планы проведения практических занятий для студентов дневной и заочной форм обучения. Здесь отражены теоретические вопросы, выносимые на обсуждения, рекомендации по их изучению, конкретные расчетные задания, необходимые справочные материалы, список литературы. Также методические рекомендации содержат ориентировочный список рефератов, предлагаемых для обсуждения на практических занятиях, и вопросы для самостоятельной подготовки студентов заочной формы обучения.

# 1 Исследование проблем экономики природопользования методом номинальных групп

**Цель занятия:** выявить индивидуальные интуитивные суждения студента в составе группы (подгруппы) по одной из выбранных или заданных преподавателем проблем.

1 *Общая постановка проблемы.* Данная работа выполняется в начале изучения дисциплины «Экономика природопользования» (ЭП).

Для обсуждения студентам предлагаются следующие проблемы:

- 1) роль дисциплины ЭП в экономической подготовке;
- 2) роль дисциплины ЭП в будущей профессиональной деятельности специалиста;
- 3) роль дисциплины ЭП в социальной жизни человека.

Студенты могут предложить для обсуждения другие проблемы, связанные с дисциплиной, или уточнить формулировки вышеназванных. По выбранной для дальнейшего более глубокого рассмотрения проблеме 2–3 студента дают толкование ее сути, как они понимают на данном уровне знания.

Работа выполняется в течение двух академических часов и предусматривает шесть этапов:

- 1) генерирование идей;
- 2) неупорядоченное перечисление идей;
- 3) уяснение идей;
- 4) голосование и ранжирование идей;
- 5) подсчет голосов (баллов);
- 6) отчет по работе и написание выводов.

2 *Генерирование идей.* Генерирование идей по принятой проблеме студент осуществляет индивидуально, молча, в течение 10...15 мин записывает свои варианты (предложения). Тот, кто закончил обдумывание и записал свои предложения, должен подождать окончания установленного времени, не мешая работать другим студентам.

3 *Неупорядоченное перечисление идей.* После окончания генерирования идей студенты поочередно записывают на доске, дополняя и/или уточняя, свои предложения по решаемой проблеме. Обычно общее число предлагаемых идей составляет 15–20 и более.

4 *Уяснение идей.* Заостряя внимание на поставленной для рассмотрения проблеме, преподаватель зачитывает «спорные» предложения и просит студентов, в первую очередь авторов данных предложений, дать пояснения (толкования) сформулированных ими идей. В процессе уяснения высказанные первоначальные идеи можно скомбинировать с другими, можно изменить первоначальную формулировку или отказаться от нее. На этом этапе студенты группы должны уяснить смысл выдвинутых идей-предложений по решаемой проблеме, но не ставится задача оценить их целесообразность. Принятому окончательному списку идей присваивается порядковый номер.

*5 Голосование и ранжирование идей.* На основании выписанного списка идей, расположенных в порядке возрастания их номера (1, 2, ...,  $n$ ), каждый студент в группе (1, 2, ...,  $t$ ) делает оценку каждой идеи в баллах. Наиболее важной идее присваивается наивысший ранг величиной баллов в пределах от 6 до 9. Предельную величину балла устанавливает преподаватель из расчета общего количества идей в списке.

При списке идей ( $n$ ) от 15 до 20 наивысшему рангу чаще присваивают 8 баллов. Каждый студент, согласно его мнению, наиболее важной идее проставляет балл 8, а менее важным – 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 соответственно. Против идей, которым не присвоен ранг (не проставлен балл), делается прочерк. В работе предусматривается только ранжирование идей в целых баллах и не допускается, чтобы разные идеи оценивались одинаковыми баллами.

*6 Подсчет голосов (баллов).* Результаты голосования (оценивания идей в баллах) студентов обобщаются по группе в таблице 1. В графе 3 проставляется число студентов, которые дали оценки идее (число оценок за минусом прочерков по данной идее). В графе 5 средний балл определяется делением суммы баллов (графа 4) на число проголосовавших (графа 3).

Таблица 1 – Сводная ведомость оценки идей студентами группы

Номер идеи	Балл, проставленный студентами, 1, 2, ..., $t$	Число студентов, которые дали оценки идей в баллах	Общая сумма баллов группы	Средний балл оценки идей группой	Ранг (место важности) идей	
					по сумме баллов	по среднему баллу
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
$N$						

*7 Отчет по работе и написание выводов.* В отчете студент приводит формулировку обсуждаемой проблемы, перечень идей, сводную ведомость оценки идей (см. таблицу 1), на основании которой формируется таблица 2, где представлена сравнительная ведомость оценки трех (призовых) мест.

Таблица 2 – Сравнительная ведомость оценки трех (призовых) мест

Призовое место	Номер идеи, которая соответствует призовому месту		
	по индивидуальной оценке	по сумме баллов	по среднему баллу
I			
II			
III			

При написании выводов на основании данных таблицы 2 студент отмечает, по каким идеям индивидуальные оценки по призовым местам являются оригинальными и по каким идеям студент с группой солидарен.

## **2 Экологические основы экономики природопользования**

**Цель занятия:** определить предмет и задачи курса; изучить основные понятия дисциплины «Экономика природопользования» (ЭП); выяснить роль природной среды в развитии общества; проанализировать динамику взаимодействия общества и природной среды, характер антропогенных воздействий на окружающую среду; определить основные направления экологизации экономического развития, направления развития малоотходных и безотходных производств, значение для экономики вторичных материальных ресурсов.

### ***Вопросы для обсуждения***

- 1 Экономика природопользования – межотраслевая учебная дисциплина.
- 2 Эколого-экономические системы – основной объект изучения курса.
- 3 Основные экологические понятия. Предмет и методология курса.
- 4 Задачи курса «Экономика природопользования», его роль в системе подготовки специалистов экономического профиля.
- 5 Диалектика взаимодействия человека и природы в процессе развития производительных сил.
- 6 Закономерности и принципы природопользования.
- 7 Понятие и сущность экологизации производства.
- 8 Основные направления экологизации экономического развития.
- 9 Вторичные материальные ресурсы и эффективность их использования.

### **Задание**

Составьте свой вариант кроссворда по основным понятиям дисциплины.

### ***Тест***

- 1 Особенности дисциплины «Экономика природопользования»:
  - а) синтез двух научных систем;
  - б) синтезирует знания двух научных систем – естественных и научных;
  - в) является межотраслевой учебной дисциплиной.
- 2 Основной объект и предмет изучения курса:
  - а) экономика природопользования;
  - б) эколого-экономические системы;
  - в) отношения между людьми, складывающиеся в процессе взаимодействия с окружающей средой.

3 Термин «экология» был введен в науку:

- а) Э. Зюссом;
- б) Э. Геккелем;
- в) В. Вернадским;
- г) Н. Федоренко.

4 Комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях, называют:

- а) условием;
- б) фактором;
- в) спектром;
- г) средой.

5 Биосфера – это ...:

- а) совокупность живых организмов;
- б) среда обитания живых организмов;
- в) совокупность живых организмов, а также среда их обитания, объединенные вещественно-энергетическим обменом.

### **3 Классификация природных ресурсов и определение экономической оценки природных ресурсов на основе различных концепций**

**Цель занятия:** выявить место природного фактора в развитии и размещении производительных сил; уяснить сущность экономической оценки природных ресурсов; усвоить методику ее расчета.

#### ***Вопросы для обсуждения***

1 Природные условия и ресурсы, их экономическая сущность. Классификация природных ресурсов.

2 Природные условия и ресурсы как фактор развития и размещения производительных сил.

3 Каково влияние природного фактора на хозяйственную специализацию регионов?

4 Почему возникла потребность в экономической (стоимостной) оценке природных ресурсов и с чем связаны трудности ее определения?

5 Назовите основные направления использования и функции экономической оценки природных ресурсов

6 Теоретические основы и методы определения экономической оценки природных ресурсов.

7 В чем заключаются принципиальные отличия затратной и рентной концепции?

8 Что представляет собой дифференциальная рента и каковы особенности ее исчисления?



**Задача 1.** По данным таблицы 3 провести экономическую оценку природных ресурсов Беларуси на основе методики академика С. Г. Струмилина.

Таблица 3 – Урожайность и затраты на производство картофеля по областям Беларуси

Регион	Урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посева, у. е.
Брестская область	218	300
Витебская область	124	450
Гомельская область	190	200
Гродненская область	189	380
Минская область	188	240
Могилевская область	175	350
Республика Беларусь	182	320

### Методика расчета

Экономическая оценка земель выполняется по формуле

$$O_s = \bar{K} \left( \frac{Y}{T} / \frac{\bar{Y}}{T} \right),$$

где  $O_s$  – экономическая оценка 1 га угодий;

$K$  – средняя стоимость освоения 1 га земель по стране,  $K \sim 177$  д. е.;

$\frac{Y}{T}$  – отношение урожайности к текущим затратам на производство сельскохозяйственного продукта на оцениваемом участке;

$\frac{\bar{Y}}{T}$  – отношение урожайности к текущим затратам на производство сельскохозяйственного продукта в среднем по стране.

**Задача 2.** По данным таблицы 4 определить экономическую оценку 1 га земли областей Беларуси на основе дифференциальной ренты. Исходя из полученных результатов обосновать целесообразность отвода земель для нужд промышленного, гражданского строительства и других несельскохозяйственных целей.

### Методика расчета

Расчет дифференциальной ренты проводится по формуле

$$R = Z_{зам} - Z_{инд},$$

где  $R$  – дифференциальная рента, у. е./га;

$Z_{зам}, Z_{инд}$  – замыкающие и индивидуальные затраты на производство продукции соответственно, у. е./га.

Для экономической оценки земли используется следующая формула:

$$O_э = \frac{R}{E_n},$$

где  $O_э$  – экономическая оценка 1 га сельхозугодий;

$E_n$  – нормативный коэффициент общей экономической эффективности по сельскому хозяйству,  $E_n = 0,06$ .

**Задача 3.** Рассчитать рентную ценность природных ресурсов на трех месторождениях минерального сырья и определить размеры рентных платежей по данным таблицы 4.

Таблица 4 – Суммарные затраты на единицу добычи природного ресурса на трех месторождениях

Месторождение	На 1 га площади, у. е.					$P_i$ , т
	$C_1$	$K_1$	$C_2$	$K_2$	$E_n$	
1	120	25	20	30	0,12	100
2	150	132	100	150	0,12	150
3	44	20	15	20	0,12	200

### Методика расчета

Дифференциальная рента  $D$  рассчитывается по формуле

$$D = \sum_{i=1}^n [(C_1 + K_1 \cdot E_n) - (C_2 + K_2 \cdot E_n)] \cdot P_i,$$

где  $(C_1 + K_1 \cdot E_n)$  – приведенные затраты на единицу  $i$ -й продукции при худших условиях;

$(C_2 + K_2 \cdot E_n)$  – то же при оцениваемых природных ресурсах;

$P_i$  – объем  $i$ -го вида продукции ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

**Задача 4.** Имеется 910 га сельскохозяйственных (с.-х.) угодий. На этой площади можно выращивать садовые фрукты, овощи или использовать под пастбище.

1 Определить наилучшие варианты использования земель (путем сопоставления экономической оценки 1 га с.-х. угодий) и обосновать решение.

2 Какие критерии на практике определяют использование с.-х. угодий для выращивания тех или иных с.-х. культур?

3 Как будет меняться оценка земли в зависимости от плодородия почв?

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Сведения по затратам при различных вариантах использования земель

Характеристика участка	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Фруктовый сад:</i> закрывающие затраты, у. е./га	2000	2150	3000	2800	2680	2760	2810	2880	3100	3050
индивидуальные затраты, у. е./ га	1620	1540	1478	1610	1680	2000	1715	1813	1711	1612
<i>Овощные культуры:</i> закрывающие затраты, у. е./га	1120	1100	1410	1400	1325	1270	1610	1605	1640	1150
индивидуальные затраты, у. е./ га	810	900	650	650	714	740	680	590	605	640
<i>Пастбища:</i> закрывающие затраты, у. е./га	305	289	291	276	300	304	312	298	276	265
индивидуальные затраты, у. е./ га	155	159	162	174	161	145	151	153	158	147

**Задача 5.** В Вашем распоряжении имеется 1 га сельхозугодий, где Вы можете посадить фруктовый сад ( $Z_{зам} = 2100$  у. е./га,  $Z_{инд} = 1500$  у. е./га), овощи ( $Z_{зам} = 1000$  у. е./га,  $Z_{инд} = 800$  у. е./га) или использовать его в качестве пастбища ( $Z_{зам} = 300$  у. е./га,  $Z_{инд} = 160$  у. е./га).

Оценить возможные направления распоряжения землей путем составления экономической оценки 1 га сельхозугодий на базе дифференциальной ренты. Формулы для решения задачи те же, что и в задаче 2.

#### **4 Анализ антропогенного воздействия на окружающую среду по областям Республики Беларусь. Экологическое состояние окружающей среды Могилевской области**

**Цель занятия:** определить понятие «антропогенное воздействие» и его последствия; выяснить, какие могут быть загрязнения и их последствия для окружающей среды, выделить экологические проблемы индустриализации. Урбанизация и экология: проанализировать антропогенное воздействие на окружающую среду по областям, объяснить полученные результаты, увязав их с экономическим потенциалом территории.

##### **Вопросы для обсуждения**

1 Понятие антропогенного воздействия на природную среду и его последствия.

2 В чем проявляется усиление антропогенных воздействий на природную среду?

3 Загрязнение и его виды.

4 Техногенный тип экономического развития.

5 Экологические проблемы индустриализации.

6 Урбанизация и экология.

7 Какие отрасли экономики оказывают наиболее сильное негативное воздействие на окружающую среду? Каковы его последствия?

**Задача 1.** По данным таблицы 6 необходимо:

1) рассчитать и сопоставить удельный вес областей Беларуси в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу и накоплении отходов;

2) рассчитать объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, накопление отходов на одного жителя и на 1 км<sup>2</sup> территории;

3) проанализировать полученные результаты.

Таблица 6 – Данные антропогенных воздействий на окружающую среду в Республике Беларусь

Регион	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения, тыс. чел.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т		Наличие отходов на предприятиях, тыс. т
			промышлен ностью	транспортом	
Брестская область	32,8	1347,0	50,6	116,1	641
Витебская область	40,1	1133,4	102,3	88,3	756
Гомельская область	40,4	1386,6	105,6	97,8	26525
Гродненская область	25,0	1025,8	60,3	94,2	832
Минская область (включая г. Минск)	40,2	3492,6	89,6	315,4	2869
г. Минск	0,2	2020,6	18,3	136,8	1172
Могилевская область	29,1	1023,0	47,7	75,4	3029
Всего по Беларуси	207,6	9408,4	453,4	787,2	34653

**Задача 2.** Используя данные с портала Национального статистического комитета (<https://www.belstat.gov.by/>), оценить и проанализировать экологическое состояние окружающей среды Могилевской области.

## 5 Обсуждение природоохранного законодательства Республики Беларусь

**Цель занятия:** определить систему форм и методов регулирования процессов природопользования в Республике Беларусь; изучить возможности государственного регулирования и рыночных инструментов для рационального природопользования.

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Система планирования и прогнозирования природоохранной деятельности и использования природных ресурсов.
- 2 Система оплаты природоохранной деятельности.
- 3 Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» и другие законодательные акты экологической направленности.
- 4 Правовая защита природной среды в Республике Беларусь.
- 5 Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.
- 6 Какие формы материального стимулирования относятся к мерам заинтересованности, а какие – к мерам ответственности?

**Задача 1.** Составить расчет платы за размещение отходов с разбивкой по месяцам за предыдущий год. Известно, что территориальные органы Мин-природы определили следующие лимиты размещения отходов (на год): 3-й класс опасности – 25 т, 4-й класс опасности – 15 т, неопасные – 25 т.

Сведения о фактическом количестве отходов, размещенных на полигоне, за предыдущий год даны в таблице 7.

Таблица 7 – Данные о размещении отходов за предыдущий год

Месяц	Класс опасности		
	3	4	Неопасные
Январь	2	1,25	2
Февраль	2	1	2
Март	2	1	2
Апрель	2	1	1,8
Май	1,5	1,5	2
Июнь	1,5	1,5	1,7
Июль	1,5	1,5	2,5
Август	3	1,5	2
Сентябрь	1,5	1,75	2
Октябрь	2	1	2
Ноябрь	3	1	3
Декабрь	3	1	27

Нормативы платы за захоронение отходов (размещение на полигоне) за предыдущий год установлены в следующих размерах – 1 р. за 1 т размещённых отходов (таблица 8).

Таблица 8 – Нормативы платы за захоронение отходов

Класс опасности	Период, в который размещены отходы		
	январь – февраль	март – май	июнь – декабрь
1	1 040 000	1 227 200	1 472 640
2	312 000	368 160	441 792
3	104 300	123 074	147 688
4	52 000	61 360	73 632
Неопасные	4 100	4 838	5 805

### Методика расчёта

#### Порядок расчета платы за размещение отходов.

1 Расчёт платы за размещение конкретного вида отходов в санкционированном месте в пределах установленного лимита (при  $M_{факт} < M_{лим}$ ) за истёкший месяц производится по формуле

$$P_{л} = H \cdot M_{факт},$$

где  $P_{л}$  – размер платы за размещение отходов в пределах лимита, р.;

$H$  – норматив платы за размещение отходов, утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь на текущий год, р. за 1 т (кг);

$M_{факт}$  – фактический объём отходов, размещённый в отчётном периоде, т (кг).

2 Сумма платы за размещение конкретных отходов в пределах установленного лимита определяется как сумма платы за размещение всех конкретных видов отходов:

$$P_{л.сумма} = P_{л1} + P_{л2} + P_{л3} + \dots + P_{лт}.$$

3 Расчёт платы за размещение конкретных отходов сверх установленного лимита (при  $M_{факт} > M_{лим}$ ) в санкционированном месте производится по формуле

$$P_{нл} = K \cdot H (M_{факт} - M_{лим}),$$

где  $P_{нл}$  – размер платы за размещение отходов сверх установленного лимита, р.;

$K$  – коэффициент кратности в соответствии с законодательством;

$M_{лим}$  – установленный лимит на размещение отхода, т (кг).

4 Сумма платы за размещение отходов сверх установленного лимита определяется как сумма платы за размещение всех конкретных видов отходов, размещённых сверх лимита:

$$P_{л.сумма} = P_{нл1} + P_{нл2} + P_{нл3} + \dots + P_{нл.n}.$$

Плата за размещение отходов сверх установленного лимита начисляется с месяца, в котором допущено превышение лимита, утверждённого собственнику отходов на текущий год.

**Задача 2.** Предприятие за год разместило на несанкционированной свалке в черте города 50 т отходов 4-го класса опасности (в пределах лимита) – горелую землю из литейного цеха, шлак из мартеновских печей, окалину от работы прокатных и кузнечно-прессовых цехов. Определить годовую плату за размещение отходов.

## **6 Нормирование и стандартизация; мониторинг, учет и контроль в области природопользования и охраны окружающей среды**

**Цель занятия:** определить, в чем заключается принцип нормирования в области охраны окружающей среды, какие нормативы используются и какие основные требования предъявляются к их разработке, рассмотреть систему технического нормирования и стандартизации, мониторинг окружающей природной среды и организация системы наблюдения за ее состоянием в Беларуси.

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Охарактеризуйте структуру экологического нормирования.
- 2 Какие экологические нормативы являются нормативами качества окружающей среды?
- 3 Дайте определение предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ (ПДК).
- 4 Назовите экологические нормативы, которые относятся к нормативам допустимого воздействия на окружающую среду.
- 5 Сформулируйте основные задачи стандартизации в области охраны окружающей среды.
- 6 Какие нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования приняты в Беларуси?
- 7 В чем состоят преимущества, получаемые организацией, сертифицированной на соответствие международному стандарту серии ИСО 14001?
- 8 Основные виды мониторинга окружающей среды.
- 9 В чем сущность кадастровой формы учета природных ресурсов?

10 Управления природопользованием: методы, принципы и организационные структуры управления.

11 Государственная экологическая экспертиза.

### **Тест**

1 Экологический мониторинг – это:

- а) наблюдение за состоянием окружающей среды;
- б) прогноз экологической ситуации;
- в) система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды;
- г) анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды;
- д) система наблюдений за состоянием окружающей среды.

2 ПДК – это:

- а) норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека;
- б) концентрация вредного вещества в окружающей среде;
- в) допустимое содержание выбросов в воздухе;
- г) характеристика загрязнения среды.

3 Какие меры наиболее реальны и эффективны для снижения запыленности воздуха населенных пунктов:

- а) установление санитарно-защитных зон;
- б) удаление промышленных предприятий из населенного пункта;
- в) ограничение движения автотранспорта;
- г) ликвидация пустырей и стройплощадок.

4 Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу:

- а) предприятия топливно-энергетического комплекса;
- б) химические заводы;
- в) железнодорожный транспорт.

5 По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды:

- а) по прозрачности;
- б) по отсутствию запаха;
- в) по отсутствию пузырьков газа;
- г) по значениям ПДК по каждому показателю.



## 7 Управление природоохранной деятельностью на предприятии

**Цель занятия:** определить, какие виды деятельности объединяет природоохранная деятельность предприятия, как осуществляется планирование природоохранной деятельности на предприятии.

### *Вопросы для обсуждения*

- 1 Природоохранная деятельность предприятия: формы и виды.
- 2 Особенности планирования природоохранной деятельности на предприятии.
- 3 В чем сущность экологического менеджмента предприятия?
- 4 Каковы функции международных стандартов серии ИСО 14000.
- 5 Охарактеризуйте основные направления использования экологического аудита.
- 6 Экологическое лицензирование и паспортизация.
- 7 Какие виды деятельности, связанные с воздействием на окружающую среду и обращением с отходами, подлежат лицензированию в Беларуси?
- 8 С какой целью осуществляется экологическая паспортизация и какова структура экологического паспорта?

### *Тест*

- 1 Экологическое страхование в Беларуси на случай экологических рисков может производиться только в добровольной форме:
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) в редких случаях.
- 2 Для реализации права экологической ответственности необходимо, во-первых, доказать вину загрязнителя и, во-вторых, установить связь между фактом экологического воздействия и:
  - а) человеческим фактором;
  - б) природными стихиями;
  - в) ущербом.
- 3 К деяниям, квалифицируемым как экологические преступления и которые имеют значительную общественную и экологическую опасность, применяются нормы административного права:
  - а) нет;
  - б) да;
  - в) иногда.
- 4 Денежная оценка всех натуральных ущербов называется экономическим ущербом от загрязнения:
  - а) атмосферы;
  - б) окружающей природной среды;
  - в) гидросферы.

## 8 Экономическая эффективность природоохранной деятельности

**Цель занятия:** определить сущность и основные показатели экономической эффективности природоохранных затрат, в чем проявляется социальный эффект охраны природы, проанализировать природоохранные затраты, рассмотреть вопросы инвестирования природоохранной деятельности в Беларуси.

### *Вопросы для обсуждения*

- 1 Для каких целей необходима оценка экономической эффективности природоохранных затрат?
- 2 В чем проявляется экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий?
- 3 С какой целью осуществляют процедуру дисконтирования при определении экономической эффективности природоохранных затрат?
- 4 Перечислите экологические требования закона «Об охране окружающей среды» к хозяйственной деятельности предприятий.
- 5 Назовите показатели экономической эффективности природоохранных инвестиционных проектов, используемые в странах с развитыми рыночными отношениями.
- 6 Раскройте методы рыночного регулирования природопользования.
- 7 Какие формы и методы управления и стимулирования природоохранной деятельности применяются на предприятии?
- 8 Приведите структуру природоохранных затрат.
- 9 В чем выражается социальный эффект охраны природы? Какова методика его расчета?

**Задача 1.** Определить, следует ли финансировать природоохранные мероприятия, если проект требует инвестиций в сумме 250 тыс. р. Ожидается, что в конце первого года можно получить доход в сумме 180 тыс. р., в конце второго – ещё 200 тыс. р., третьего – 100 тыс. р. Но инвестиции нужно производить в настоящее время, а доходы будут поступать через некоторое время. Темп инфляции прогнозируется на уровне 12 %.

**Задача 2.** Провести расчет показателей экономической эффективности природоохранного мероприятия, если годовая величина предотвращаемого ущерба от его реализации составляет 50 тыс. р./год. Капитальные затраты на реализацию мероприятия составляют: в первый год – 80 тыс. р., во второй год – 60 тыс. р. Реальная банковская ставка рефинансирования – 10 %.

**Задача 3.** Завод построил станцию полной очистки промышленных стоков производительностью 1500 м<sup>3</sup> в сутки, сметной стоимостью 15 млн р. Станция улавливает содержащиеся в стоках примеси, устраняет их вывод в отвалы. Стоки после очистки используются повторно для технического водоснабжения

завода, что привело к экономии от повторного использования очищенных вод – 150 тыс. р. и от утилизации осадков – 40 тыс. р. в год. Определить окупаемость вложений на строительство станции.

**Задача 4.** Предприятие выпускает продукции на 12 млн р. в год. Затраты на ее производство – 8 млн р. В процессе производства продукции используется вода, которая в неочищенном виде сбрасывается в реку. Величина штрафов, налагаемых системой охраны природы, равна 0,7 млн р. Стоимость очистки 1 м<sup>3</sup> сточных вод составляет 0,5 р. В сутки предприятие образует 10 тыс. м<sup>3</sup> загрязненной воды. В году предприятие работает 300 дней.

Строительство станции очистки промышленных стоков позволяет ликвидировать штрафы. Реализация отходов в качестве сырья обеспечит получение 0,5 млн р. прибыли в год. Производство дополнительной продукции – 1,3 млн р. прибыли в год. Затраты на создание и эксплуатацию станции очистки промышленных стоков – 0,4 млн р. в год. Определить рост прибыли и рентабельности в результате строительства станции очистки.

## 9 Определение эффективности мероприятия по защите атмосферы от загрязнения

**Цель занятия:** определить основные источники и виды загрязнения воздушного бассейна, последствия загрязнения атмосферы; выяснить основные направления охраны атмосферы, усвоить основные экологические нормативы, особенности нормирования охраны атмосферного воздуха.

### *Вопросы для обсуждения*

- 1 Основные источники и виды загрязнения воздушного бассейна. Последствия загрязнения атмосферы.
- 2 Основные направления охраны атмосферы.
- 3 Регламентация качества и контроль за состоянием воздушного бассейна.
- 4 Экологическое нормирование как инструмент управления природоохранной деятельности.
- 5 Нормирование и стандартизация в области охраны окружающей среды.
- 6 Экологические нормативы: понятие, виды, общие требования.
- 7 Нормирование в различных сферах природопользования.

### *Тест*

- 1 Причиной выпадения кислотных дождей считают воздействие на атмосферу:
  - а) электромагнитных излучений;
  - б) высокотоксичных соединений;

- в) выбросов сернистого газа;
- г) мелких частиц сажи.

2 Атмосфера защищает живые организмы, населяющие поверхность планеты, от воздействия:

- а) резких колебаний температуры;
- б) умеренного радиоактивного загрязнения;
- в) хозяйственной деятельности человека;
- г) веществ, обладающих канцерогенными свойствами.

3 Жесткое ультрафиолетовое излучение не достигает поверхности Земли благодаря присутствию в атмосфере:

- а) молекул воды;
- б) озона;
- в) хлорфторметана;
- г) азота.

4 Необходимость в атмосфере для живых организмов, населяющих поверхность планеты, заключается в:

- а) защите от воздействия вулканических выбросов;
- б) защите от воздействия космических излучений;
- в) защите от воздействия парникового эффекта;
- г) защите от воздействия сернистого газа.

5 Основной причиной постепенного потепления климата является:

- а) изменение естественного радиоактивного фона;
- б) увеличение в атмосфере концентрации диоксида углерода;
- в) истончение озонового слоя в атмосфере;
- г) увеличение концентрации хлорфторуглеродов.

6 Количество вредного вещества в окружающей среде, которое за определенный промежуток времени не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства, – это...:

- а) ОБУВ;
- б) ПДУ;
- в) ПДК;
- г) ПДВ.

7 Укажите верное утверждение:

а) ПДК – это количество вредного вещества в окружающей среде, которое за определенный промежуток времени не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства;

б) сейчас разработан перечень нормативов ПДК загрязнений по 20 наименованиям для воздушной среды и 60 – для водной.

8 Временно согласованные выбросы (СВС) являются:

- а) экологическим нормативом;
- б) отступлением от экологического нормирования.

9 При нормировании качества окружающей среды (почвы, воздуха, воды) норма качества среды должна устанавливаться:

- а) по реакции самого чувствого к изменениям среды вида организмов;

б) по реакции человеческого организма на изменения качества окружающей среды;

в) исходя из экономической целесообразности достижения нормативных показателей.

**Задача 1.** Сделать вывод о чистоте воздушного бассейна на данной территории, если известно, что в результате работы промышленного предприятия в атмосферный воздух выбрасывается некоторое количество загрязняющих веществ. Исходные данные приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Исходные данные

Агрессивное вещество	ПДК суточное, мг/м <sup>3</sup>	Фактическая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	
		В-1	В-2
Пары бензина	0,0003	0,0001	0,0002
Сажа	1,01	0,2	0,1
Двуокись серы	0,05	0,003	0,003
Пыль	0,05	0,01	0,005
Угарный газ	3	0,5	0,8

### Методика расчёта

Нормативное качество окружающей среды достигается при следующем соотношении:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1,$$

где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – фактические концентрации загрязняющих веществ;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$  – соответствующие величины предельно-допустимой концентрации этих веществ.

**Задача 2.** По данным таблицы 10 рассчитать экономический ущерб, наносимый посевам пшеницы от загрязнения воздушного бассейна.

Таблица 10 – Урожайность и качественные показатели пшеницы «Харьковская-46» в загрязнённой зоне

Зона загрязнения	Площадь, га	Урожай, ц/га	Содержание белка, %	Класс по содержанию белка	Цена, у. е./ц
А	100	18	18	3	116
Контроль		19	20	3	127
В	150	19	20	3	127
Контроль		22	24	3	182
С	200	21	23	3	182
Контроль		24	25	3	182

### Методика расчёта

Экономический ущерб от загрязнения воздушного бассейна выразится в снижении качества пшеницы и недоборе урожая в результате сокращения урожайности культуры в загрязнённых зонах.

Общий недобор урожая в неисследуемом районе определяется по формуле

$$M = \Delta M_A + \Delta M_B + \Delta M_C,$$

где  $M$  – недобор урожая в каждой из загрязнённых зон оцениваемого участка ( $A, B, C$  – зоны загрязнения).

Недобор  $\Delta M$  находят по формуле

$$\Delta M = \Delta Y_i \cdot S_i,$$

где  $\Delta Y_i$  – недобор продукции с 1 га с учётом снижения качества;

$S_i$  – площадь загрязнённой зоны.

Недобор продукции рассчитывается по формуле

$$\Delta Y_i = Y - Y_{i-i_k},$$

где  $Y_i, Y$  – урожайность пшеницы в хозяйстве контрольной и загрязнённой зон соответственно, ц/га;

$i_k$  – индекс качества культуры.

Индекс качества культуры – это отношение показателей потребительской ценности культуры, выращенной в промышленно-загрязнённой зоне, к аналогичному показателю в контрольной зоне, который рассчитывается следующим образом:

$$i_k = \frac{Q_{з.п.}}{Q_{к.п.}},$$

где  $Q_{з.р.}, Q_{к.р.}$  – потребительская ценность культур, выраженная в абсолютном содержании полезных веществ, в промышленно-загрязнённом и контрольном районах соответственно.

Экономический ущерб в денежном выражении  $C_o$  будет складываться из ущербов, наносимых посевами от загрязнения воздуха в каждой зоне загрязнения ( $A, B, C$ ):

$$C_o = C_A + C_B + C_C.$$

Ущерб в каждой зоне определяется по формуле

$$C = (S \cdot Y \cdot Ц) - (S_i \cdot Y_i \cdot Ц_i),$$

где  $Y, Y_i$  – урожайность культуры в контрольной и загрязнённой зонах соответственно, ц/га;

$Ц, Ц_i$  – цена 1 ц пшеницы в контрольной и загрязнённой зонах соответственно, у. е.;

$S, S_i$  – площадь, занятая под культурой в контрольной и в загрязнённой зонах, га.

## **10 Определение предотвращенного экономического ущерба в результате строительства водоохранного сооружения и эффективность затрат на строительство**

**Цель занятия:** определить эколого-экономическое значение и основные направления охраны водных ресурсов, а также природно-ресурсный потенциал территории республики, проблемы использования и охраны водных ресурсов.

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Эколого-экономическое значение водных ресурсов.
- 2 Основные источники и виды загрязнения водного бассейна.
- 3 Основные направления охраны и рационального использования водных ресурсов.

**Задача 1.** Определить экономическую оценку ущерба от загрязнения водоемов сбросами вредных веществ в регионе за три года. Приоритетные загрязняющие вещества указаны в таблице 11.

**Задача 2.** По данным таблицы 12 рассчитать убытки, причиненные государству в случае, когда загрязнение водного объекта приводит к невозможности использования его для хозяйственно-питьевого водоснабжения и

вызывает необходимость переноса водозабора, использования других водных источников (студенты рассчитывают варианты, соответствующие начальной букве их фамилии). Нормативный коэффициент эффективности использования капитальных вложений природоохранного назначения  $E_n = 0,12$ .

Таблица 11 – Исходные данные для расчета

Наименование загрязняющего вещества	Объем выбросов по годам, тыс. т.			Значение коэффициента, учитывающего тип водохозяйственного участка
	Первый год	Второй год	Третий год	
Нитраты	160	130	90	12,50
БПК	254	306	300	1,00
Нефть и нефтепродукты	380	240	290	15,00
Фосфор	586	490	308	2,00

Таблица 12 – Эксплуатационные и капитальные затраты на сооружения требуемые для обеспечения населения водой необходимого качества

Вариант	Загрязненный водоисточник, млн у. е.		Водоисточник, обеспечивающий качественной водой, млн у. е.	
	Эксплуатационные затраты $C_{з.в.}$	Капитальные затраты $K_{з.в.}$	Эксплуатационные затраты $C_{ч.в.}$	Капитальные затраты $K_{ч.в.}$
А, К, У, Э	50,0	550,0	30,0	10,0
Б, Л, Ф, Ю	100,0	600,0	50,0	0,0
В, М, Х	60,0	575,0	35,0	0,0
Г, Н, Ц	75,0	690,0	45,0	30,0
Д, О, Ч, Я	85,0	600,0	50,0	0,0
Е, Ё, П	110,0	610,0	65,0	20,0
Ж, Р, Ш	125,0	625,0	70,0	10,0
З, С, Щ	150,0	650,0	80,0	30,0
И, Т, Э	115,0	630,0	75,0	15,0

### Методика расчета

Подсчет убытков, причиненных государству, производится по формуле

$$V = (C_{з.в.} + E_n \cdot K_{з.в.}) - (C_{ч.в.} + E_n \cdot K_{ч.в.}),$$

где  $C_{з.в.}$ ,  $K_{з.в.}$  – эксплуатационные и капитальные затраты по сооружениям необходимого качества при загрязненном водоисточнике, у. е.;

$C_{ч.в.}$ ,  $K_{ч.в.}$  – эксплуатационные и капитальные затраты по сооружениям, необходимым для обеспечения населения водой такого качества, которое соответствует «Правилам охраны поверхностных вод»;



$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности использования капитальных вложений природоохранного назначения.

**Задача 3.** Рассчитать предотвращенный экономический ущерб в результате строительства на участке реки (номер варианта) водоохраных сооружений, а также экономическую эффективность затрат на это строительство. Данные для расчета приведены в таблицах 13–15.

Таблица 13 – Исходные данные для расчета

Номер варианта	Объем сточных вод, млн м <sup>2</sup>		Показатель атмосферного воздуха над территорией различных типов $\sigma$	Капитальные вложения $K$ , млн у. е.	Эксплуатационные расходы $C$ , млн у. е.
	Тип 1	Тип 2			
1	5	8	0,18	5,0	0,3
2	6	9	0,22	6,0	0,4
3	4	7	0,47	4,0	0,25
4	8	10	0,50	6,2	0,5
5	10	20	0,58	12,0	0,7
6	15	20	1,84	12,2	0,7
7	14	10	1,75	10,0	0,6
8	40	10	2,33	20,0	1,2

Таблица 14 – Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах до очистки

Вещество	Тип сточных вод, г/ м <sup>3</sup>		Показатель относительной опасности $A_i$ , усл. т/т
	Первый $C_{j1}$	Второй $C_{j2}$	
Взвешенные частицы	300,0	200,0	0,05
БПК	200,0	800,0	0,33
СПАВ	6,0	4,0	2,0
Нефть	0,7	0,1	20,0
Масло	3,0	0,2	100,0
Азот общий	35,0	2,0	0,1
Сульфаты	50,0	146,0	0,002
Хлориды	40,0	–	0,003
Железо	0,6	–	2,0
Медь	–	0,01	100,0
Цинк	0,05	0,02	100,0
Формальдегид	–	38,0	10,0
Ацетофенол	–	30,0	10,0
Бутиловый спирт	–	28,0	33,3
Изопрен	–	1,5	200,0

Таблица 15 – Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах после очистки

Вещество	Тип сточных вод, г/ м <sup>3</sup>	
	Первый $C_{j1}$	Второй $C_{j2}$
Взвешенные частицы	130,0	160,0
БПК	80,0	100,0
СПАВ	3,0	2,0
Нефть	0,2	–
Масло	0,1	0,1
Азот общий	10,0	0,3
Сульфаты	20,0	–
Хлориды	10,0	–

### Методика расчета

1 Охрана окружающей среды обуславливает проведение комплекса мероприятий по предотвращению вредного воздействия хозяйственной деятельности на природу. Общая экономическая эффективность капитальных затрат на водоохранные мероприятия  $\mathcal{E}$  определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{P}{(C + E_n \cdot K)},$$

где  $P$  – экономический результат проведения природоохранного мероприятия;

$C$  – текущие расходы на охрану вод;

$K$  – капитальные вложения на строительство водоохранного сооружения;

$E_n$  – норматив эффективности капитальных вложений,  $E_n = 0,12$ .

2 Результатом проведения водоохранного мероприятия является предотвращенный ущерб  $P$  от снижения количества попадающих в водоём загрязняющих веществ после очистки сточных вод:

$$P = Y_1 - Y_2,$$

где  $Y_1$  – ущерб от сброса загрязненных сточных вод;

$Y_2$  – остаточный ущерб от сброса очищенных сточных вод.

3 Ущерб  $Y$  от сброса загрязненных стоков в  $k$ -й водохозяйственный участок каким-либо источником (предприятием, населенным пунктом) определяется следующим образом:

$$Y = \gamma \cdot \sigma_k \cdot M,$$

где  $\gamma$  – константа,  $\gamma = 400$  у. е.;

$\sigma_k$  – коэффициент, имеющий разное значение для различных водохозяйственных участков (по данному варианту  $\sigma_k = 1,84$ );

$M$  – приведенная масса годового сброса загрязняющих веществ в  $k$ -й водохозяйственный участок, усл. т/год.

Приведенная масса годового сброса  $M$  вычисляется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_{ij},$$

где  $A_i$  – показатель относительной опасности сброса  $i$ -го вещества в водоемы, усл. т/т;

$m_{ij}$  – общая масса годового сброса  $i$ -го вещества источником загрязнения, усл. т/г.;

$i$  – номер сбрасываемой примеси,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;

$n$  – общее число примесей, сбрасываемых данным источником.

Общая масса годового сброса  $i$ -го вещества источником загрязнения вычисляется по формуле

$$m_{ij} = C_{ij} \cdot V_{ij},$$

где  $C_{ij}$  – концентрация  $i$ -го вещества в сточных водах  $j$ -го типа, г/м<sup>3</sup>;

$V_{ij}$  – объём годового сброса сточных вод  $j$ -го типа данным источником, м<sup>3</sup>/г.

## **11 Определение целесообразности проведения комплекса противоэрозионных мероприятий на нарушенных сельскохозяйственных угодьях**

**Цель занятия:** определить понятие земельные ресурсы, плодородия земли, антропогенные причины деградации земельных ресурсов, правовое регулирование землепользования и основные направления охраны и восстановления земель.

### **Вопросы для обсуждения**

1 Раскройте роль земли как важнейшего средства производства и пространственного базиса развития общества.

2 Охарактеризуйте земельные ресурсы мира и стран СНГ.

3 Охарактеризуйте земельный фонд республики Беларусь.

4 В чем проявляются неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов?

5 Назовите способы и мероприятия по предотвращению деградации земель.

**Задача 1.** Обосновать целесообразность проведения комплекса противоэрозионных мероприятий (террасирование, облесение склонов, строительство противоэрозионных сооружений) на нарушенных сельскохозяйственных угодьях, если известно, что капитальные вложения  $K$  на их проведение составляют 17 500 000 у. е., эксплуатационные расходы  $C = 300 000$  у. е., нормативный коэффициент  $E_n = 0,12$ . Данные о площади эродированных земель и удельных показателях годового ущерба от эрозии почв представлены в таблицах 16 и 17.

Таблица 16 – Площадь эродированных земель и ее распределение по видам угодий

Вид угодий	Водная эрозия угодий, тыс. га				
	Степень смывости почв				
	Слабосмытые	Среднесмытые	Сильносмытые	Овраги	Дифляция
Пашня	23,0	8,0	2,0	0,1	0,9
Сады	0,5	0,2	0,1	–	–
Сенокосы и пастбища	1,5	0,8	0,9	0,01	–

Таблица 17 – Удельные показатели годового ущерба от эрозии почв

Вид угодий	Удельный показатель ущерба, у. е./га				
	Степень смывости почв				
	Слабосмытые	Среднесмытые	Сильносмытые	Овраги	Дифляция
Пашня	54,6	149,3	175,9	39 545,3	3,2
Сады	48,4	131,2	154,2	–	–
Сенокосы и пастбища	48,5	130,9	153,9	24 902,1	–

### Методика расчета

Для обоснования целесообразности проведения комплекса противоэрозионных мероприятий нужно рассчитать годовой экономический эффект  $\mathcal{E}$  от их реализации:

$$\mathcal{E} = Y_{\text{ПР}} - (C + E_n \cdot K),$$

где  $Y_{\text{ПР}}$  – предотвращенный ущерб;

$C$  – эксплуатационные расходы;

$E_n$  – норматив эффективности;

$K$  – капитальные вложения на осуществление мероприятий.

$$Y_{\text{ПР}} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \bar{Y} S,$$

где  $\bar{Y}$  – удельный годовой ущерб от эрозии почв, у. е./га;

$S$  – площадь эродированных угодий;  
 $i$  (1, 2, ...,  $N$ ) – степень эродированных земель;  
 $j$  (1, 2, ...,  $M$ ) – количество видов сельхозугодий.

**Задача 2.** По данным таблицы 18 определить экономическую эффективность затрат на рекультивацию земельных участков. При расчете эффекта от рекультивации нужно учесть, что на рекультивируемых участках предполагается выращивать кормовые травы, которые дают чистый доход в размере 80 у. е./га.

Таблица 18 – Затраты на рекультивацию земель

Участок рекультивируемых земель	Площадь, га	На 1 га площади, у.е.				
		$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$
1	2,0	10	8	15	6	20
2	2,5	12	10	18	5	30
3	2,8	14	6	20	8	40
4	4,0	7	10	25	9	35
5	3,0	270	310	300	198	450

### Методика расчета

Экономический эффект рекультивации  $\mathcal{E}$  определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_p / Z_p \geq E_n,$$

где  $\mathcal{E}_p$  – эффект от рекультивации земель (величина чистого дохода), у.е.;

$Z_p$  – сумма затрат на рекультивацию, у.е.;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности, равный 0,06.

Затраты  $Z_p$  на рекультивацию рассчитываются по формуле

$$Z_p = S \cdot (z_1 + z_2 + z_3 + z_4 + z_5),$$

где  $S$  – площадь рекультивируемых земель;

$z_i$  – затраты на планировку поверхности, выемку плодородного слоя почвы, покрытие площади плодородным слоем, химическую обработку, инженерно-мелиоративное гидротехническое обеспечение 1 га нарушенных земель соответственно ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ).

## 12 Рациональное использование лесных ресурсов и сохранения биологического разнообразия

**Цель занятия:** определить эколого-экономическое значение лесных и других биологических ресурсов, вопросы управление лесами, правовое и экономическое регулирование охраны лесов, рационального лесопользования и сохранения биологического разнообразия.

### Вопросы для обсуждения

1 В чем состоит эколого-экономическое значение лесных и других биологических ресурсов?

2 Проведите оценку лесного фонда мира, стран СНГ и Беларуси.

3 Изложите сущность проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия.

4 Сформулируйте предложения по экономическому стимулированию рационального использования и охраны лесных и других биологических ресурсов.

**Задача.** По данным таблицы 19 рассчитать эффективность выращивания леса.

Таблица 19 – Основные стоимостные показатели лесной продукции

Делянка главного пользования	Основной показатель, тыс. у. е.					
	$T_z$	$T_k$	$T_{п.к.}$	$T_{п.}$	$P_{п.п.}$	$C_B$
1	1500	30	150	250	200	2000
2	2500	250	180	200	400	1500
3	3000	350	200	300	150	2500
4	4000	420	150	250	300	2400
5	8500	500	250	200	450	3000

### Методика расчета

Экономическая эффективность выращивания (воспроизводства) леса определяется по формуле

$$K_{э.в.} = \frac{T_z + T_k + T_{п.к.} + T_{п.} + P_{п.п.} - C_B}{C_B},$$

где  $K_{э.в.}$  – коэффициент эффективности выращивания леса;

$T_z$ ,  $T_k$ ,  $T_{п.к.}$  – таксовая стоимость запаса в возрасте рубки насаждения, ликвида из кроны, древесных пней и корней соответственно, у. е.;

$T_{п.}$  – поступления от подсочки и побочных пользования, у. е.;

$R_{п.п.}$  – продукция промежуточного пользования, у. е.;

$C_B$  – себестоимость выращивания древостоя до возраста рубки, у. е.

### 13 Определение рационального использования ресурсов недр

**Цель занятия:** определить роль минеральных ресурсов в производственном процессе, провести оценку минерально-сырьевых ресурсов Республики Беларусь, определить основные пути рационального использования и охраны недр.

#### *Вопросы для обсуждения*

1 Что такое недра, полезные ископаемые, минеральные и топливно-энергетические ресурсы?

2 Какое значение для человека имеют недра, как он их использует? Охарактеризуйте роль минеральных ресурсов в производственном процессе.

3 Проведите классификацию полезных ископаемых по степени достоверности определения запасов.

4 Дайте оценку минерально-сырьевых ресурсов Республики Беларусь.

5 В чем причина истощения минеральных ресурсов?

6 Каковы основные направления использования ресурсов недр?

7 Какие законы регулируют рациональное использование и охрану недр Республики Беларусь?

8 Обоснуйте основные пути рационализации использования и охраны недр.

### 14 «Зеленая» экономика для решения экологических проблем цивилизации

**Цель занятия:** определить основные этапы формирования концепции устойчивого развития; изучить основные принципы и эффективные инструменты «зеленой» экономики; выявить внешние и внутренние экологические угрозы, экологические проблемы Республики Беларусь; изучить Национальный план действий (НПД) по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь для решения экологических проблем.

#### *Вопросы для обсуждения*

1 Сущность и основные этапы формирования концепции устойчивого развития.

2 Основные принципы и эффективные инструменты «зеленой» экономики.

3 Глобальные экологические проблемы.

4 Внешние и внутренние экологические угрозы, экологические проблемы Республики Беларусь.

5 Национальный план действий (НПД) по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь для решения экологических проблем.

6 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и участие Республики Беларусь в международном экологическом сотрудничестве.

### ***Тест***

1 Важнейшие черты «зеленой» экономики:

- а) низкие углеродные выбросы;
- б) предотвращение утраты экосистемных услуг и снижение биоразнообразия;
- в) уменьшение загрязнения водоемов только с пресной водой;
- г) эффективное использование природных ресурсов;
- д) рост доходов и снижение занятости населения;
- е) уменьшение загрязнения;
- ж) сохранение и увеличение природного капитала;
- з) все ответы верны.

2 На основе чего в развитых странах осуществляется «путь» к «зеленой» экономике:

- а) на основе инвестиционного развития;
- б) на основе экологических ограничений;
- в) на основе экологической культуры;
- г) на основе инновационного развития.

3 Выделяют следующие основные проблемы «зеленой» экономики РБ:

- а) химическое загрязнение почв;
- б) малая доля разделяемых бытовых отходов;
- в) загрязнение водоемов;
- г) недостаток йода и фтора, повышенное содержание железа и марганца в подземных водах;
- д) дефицит гумуса и фосфора в почвах с.-х. земель;
- е) все ответы верны.

### ***Темы рефератов по курсу***

1 Экология и практическая деятельность человека. Экология и здоровье человека.

2 Общая характеристика окружающей среды Могилевской области.

3 Влияние промышленности, энергетики и транспорта на состояние окружающей среды в Могилевской области.

4 Атмосфера, ее состав, экологическое состояние атмосферного воздуха в Могилевской области.



- 5 Водные ресурсы Республики Беларусь, проблемы использования и охраны.
- 6 Правовое регулирование использования и охраны земли.
- 7 Основные направления повышения эффективности использования лесных ресурсов Республики Беларусь.
- 8 Правовое регулирование использования и охраны животного мира.
- 9 Важнейшие направления рационального использования и охраны ресурсов недр Республики Беларусь.
- 10 Источники техногенного загрязнения в Могилевской области.
- 11 Влияние состояния окружающей среды на состояние здоровья населения Могилевской области.
- 12 Комплекс природоохранных мероприятий, разработанных в Могилевской области.
- 13 Глобальные экологические проблемы человечества.
- 14 Экологические проблемы Республики Беларусь.

### **Список литературы**

- 1 **Шимова, О. С.** Экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. Н. Лопачук; под ред. О. С. Шимовой. – Минск: БГЭУ, 2019. – 446 с.
- 2 **Козловская, И. П.** Основы природопользования. Практикум: учебное пособие для вузов / И. П. Козловская, С. И. Коврик. – Минск: Минфин, 2012. – 176 с.
- 3 **Брюхань, Ф. Ф.** Промышленная экология: учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. – Москва: Форум, 2011. – 208 с.