

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНО-  
ГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ « УЛЬЯНОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»**

**Кафедра «Экономических и естественнонаучных дисциплин»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.02 «Экологические основы природопользования»**

**Специальность: 35.02.06 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Уровень подготовки \_\_\_\_\_ базовый \_\_\_\_\_  
(базовый, углубленный)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ технолог \_\_\_\_\_  
(наименование квалификации)


Форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_  
(очная, заочная и др.)

Димитровград 2017 г.

**Губейдуллина З.М.** Методические рекомендации по выполнению практических занятий для обучающихся средних специальных учебных заведений по дисциплине «Экологические основы природопользования».

г. Димитровград, Технологический институт (филиал) Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2017 г., 47с.

Разработчик:

Губейдуллина З.М., к.б.н., доцент кафедры «Экономических и естественнонаучных дисциплин» \_\_\_\_\_  


В данном методическом указании изложен порядок выполнения практических работ по дисциплине «Экологические основы природопользования» в соответствии с действующими Государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования

Методические рекомендации рассмотрены на заседании методической комиссии экономического факультета

Протокол № 1 от «31» августа 2017 года \_\_\_\_\_ к.э.н., доцент Холопова Ю.С.  


Технологический институт -(филиал) УГАУ им. П.А. Столыпина

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Практическое занятие № 1</b> к теме 1.1 Теоретические основы рационального природопользования».	4
<b>Практическое занятие №2.</b> к теме 2.1. Взаимодействие человека и природы .	7
<b>Практическое занятие №3</b> к теме 2.2: Определение экологического кризиса, его признаки	10
<b>Практическое занятие № 4</b> к теме 3.1. Природные ресурсы и их классификация	14
<b>Практическое занятие №5</b> к теме :3.2 Атмосфера как природный ресурс	18
<b>Практическое занятие № 6</b> к теме 3.3. Водные ресурсы	24
<b>Практическое занятие № 7</b> к теме 3.4. Минеральные ресурсы	29
<b>Практическое занятие № 8</b> к теме 3.5. Земельные ресурсы	32
<b>Практическое занятие № 9</b> к теме 4.1. Правовые вопросы экологической безопасности	34
<b>Практическое занятие №10</b> к теме 4.2.Юридическая и экономическая ответственность предприятий загрязняющих окружающую среду	39
<b>Список рекомендуемой литературы</b>	47

**Практическое занятие № 1.**  
**К теме 1.1.: Теоретические основы рационального природопользования».**

**Основные вопросы темы:**

1. Понятие, предмет изучения и задачи дисциплины «Экологические основы природопользования».
2. Природа как материальная основа природопользования.
3. Природная среда: природные ресурсы и природные условия.
4. Классификация природных ресурсов.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем разница между природными ресурсами и природными условиями? Приведите примеры.
2. Что значит природно-ресурсный потенциал.
3. Классификация природных ресурсов по источникам и местоположению? Приведите примеры.
4. Классификация природных ресурсов по сфере их использования? Приведите примеры.
5. Классификация природных ресурсов по принципу заменимости, исчерпаемости и возобновления?
6. Классификация природных ресурсов по направлению их использования в деятельности человека?

**Упражнения:**

*Упражнение 1*

Составьте схемы круговорота углерода в водной и наземной экосистемах. Перечислите названия входящих в их состав организмов.

Цветными стрелками покажите:

- направление движения углекислого газа, поглощаемого зелеными растениями;
- направление движения углерода от растения по пищевым цепям к консументам первого порядка;
- выделение углекислого газа в атмосферу.

Составьте пояснительный текст к схеме с описанием круговорота углерода. В чем опасность повышения концентрации углерода в атмосфере?

*Упражнение 2*

Составьте схемы круговорота фосфора и разными стрелками покажите перемещение фосфорсодержащих соединений:

- поглощение фосфатов растениями из почвы;
- движение органических соединений фосфора по пищевым цепям от растения к животным и редуцентам;
- выделение неорганического фосфора консументами и редуцентами в окружающую среду (воду, почву).

Составьте пояснительный текст к схеме и дайте ответы на вопросы:

1. Какой фазы не существует в круговорот фосфора?
2. Где фосфор может накапливаться?
3. Почему фосфорные соединения могут возвращаться в растения?

### Упражнение 3

Составьте схемы круговорота азота, обозначив разными стрелками:

- движение азота к растениям от мест его фиксации (бобовые растения, промышленность, атмосферные электроразряды);
- движение органических азотосодержащих соединений по цепям питания – к растениям, животным, бактериям, фиксирующим его;
- выделение неорганических азотных соединений в окружающую среду.

Составьте пояснительный текст к схеме и дайте ответы на вопросы:

1. В каком виде растения могут поглощать азот?
2. Как газообразный азот может быть «связан» и как он может поступить в растения?
3. Какова роль клубеньковых бактерий на корнях бобовых растений в круговороте азота?

### Упражнение 4

Схематично изобразите ярусное расположение растений в лесу. Опишите, каковы будут последствия, если вырубить растения верхнего яруса (полога леса)? Обоснуйте свой ответ.

### Упражнение 5

Заполните таблицу:

- приведенные ниже примеры запишите во 2-ой столбец таблицы;
- напротив каждого примера запишите свои ответы в 3-м столбце и предложения в 4-м.

Последствия человеческой деятельности в природе:	Примеры	Какие происходят изменения природных экосистем, их видового состава?	Ваши предложения по улучшению экологической ситуации
Обратимые:			
Необратимые:			

1. Возникновение стихийных свалок бытовых отходов.
2. Выращивание монокультур (пшеница, рис, кукуруза, соя, сахарный тростник) на обширных территориях.
3. Вырубка леса для выращивания сельскохозяйственной продукции и строительства жилья на освободившейся площади.
4. Загрязнение воды и воздуха выбросами в атмосферу оксидов серы, азота.
5. Интенсивная охота, рыболовство и сбор редких видов растений.
6. Использование пестицидов.
7. Осушение болота или создание искусственного водохранилища.
8. Потрава пастбищ домашним скотом.
9. Сброс воды, загрязненной бытовыми органическими веществами, в водоемы.
10. Случайная интродукция видов животных или растений.
11. Уничтожение хищников.

### Упражнение 6

На конкретном примере проанализируйте следующую схему: «Апатиты – суперфосфат – удобрение почвы – кормовая свекла – стадо коров – человек - отходы».

Письменно ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы:

- как называется данная система;
- является ли она устойчивой, замкнутой;
- существует ли в приведенном примере обратная связь;
- к чему приведет реализация такой схемы природопользования.

#### Образец тестового задания:

1. Кто ввел термин «природопользование»?
  - 1) К. Маркс;
  - 2) В.И. Вернадский;
  - 3) Н.Ф. Реймерс;
  - 4) Ю.Н. Куражковский.
2. Как соотносятся понятия «природопользование» и «охрана природы»:
  - 1) они тождественны;
  - 2) понятие «природопользование» более широкое, чем понятие «охрана природы»;
  - 3) понятие «охрана природы» более широкое, чем понятие «природопользование»;
  - 4) это совершенно различные понятия.
3. К мотивам рационального природопользования и охраны природы относятся:
  - 1) политический;
  - 2) религиозный;
  - 3) гуманистический;
  - 4) эстетический.
4. К принципам рационального природопользования относятся:
  - 1) принцип приоритета экономической выгоды над экологической безопасностью;
  - 2) принцип приоритета охраны природы над ее использованием;
  - 3) принцип повышения экстенсивности освоения природных ресурсов;
  - 4) принцип дивергенции использования природных ресурсов и охраны природы.
5. К природным ресурсам относятся:
  - 1) сельдь атлантическая;
  - 2) аскарида человеческая;
  - 3) магнитные бури;
  - 4) озон атмосферы.
6. Какие природные ресурсы относятся к потенциальным:
  - 1) энергия сгорания нефти, газа, угля;
  - 2) атомная (ядерная) энергия;
  - 3) энергия рек;
  - 4) термоядерная энергия.
7. Какие природные ресурсы относятся к незаменимым:
  - 1) кролики;

- 2) черноземы;
  - 3) солнечная энергия;
  - 4) энергия отливов.
8. Какие природные ресурсы относятся к неисчерпаемым:
- 1) энергия сгорания нефти, газа, угля;
  - 2) атомная (ядерная) энергия;
  - 3) почва;
  - 4) Генофонд живых организмов.
9. Какие природные ресурсы относятся к невозобновимым:
1. нефть, газ, уголь;
  2. атомная (ядерная) энергия;
  3. биологические ресурсы
  4. почва
- Ключ к тесту:
- 1) 4; 2) 2; 3) 4; 4) 2; 5) 1; 6) 4; 7) 3; 8) 2; 9) 1.

**Практическое занятие №2.**  
**К теме 2.1.: Взаимодействие человека и природы .**

**Основные вопросы темы:**

1. Воздействие человека на природу, и природы на человека;
2. Экологический кризис и экологическая катастрофа;
3. Закон взаимодействия общества и природы;
4. История взаимоотношения общества и природы

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение и приведите примеры разрушительного, стабилизирующего и конструктивного воздействия человека на природу.
2. Дайте определение и приведите примеры прямого и косвенного воздействия человека на природу.
3. Дайте определение и приведите примеры преднамеренного и непреднамеренного воздействия человека на природу.
4. Какой смысл вкладывают в понятие «техногенез»?
5. Каковы основные причины ухудшения состояния природной среды?
6. В чем принципиальная разница между экологическим кризисом и экологической катастрофой?
7. Какие законы взаимодействия общества и природы Ю.Н. Куражковского и законы экологии Б. Коммонера вы знаете?
8. Каковы важнейшие этапы в истории взаимоотношений общества и природы? Назовите важнейшие экологические кризисы в развитии биосферы и цивилизаций.

**Упражнения:**

*Упражнение 1*

Выберите одно из готовых предложений для решения каждой из обозначенных актуальных экологических проблем и запишите в таблицу. Какие решения выбраны по каждой проблеме? В каких случаях может быть несколько решений?

Предлагаемые готовые решения актуальных экологических проблем:

- А. Принятие закона.
- Б. Введение местного налога.
- В. Личная ответственность нарушителя и взимание штрафов.
- Г. Административное постановление и реальная помощь властей.
- Д. Ужесточение законов.
- Е. Экологическое образование и воспитание.
- Ж. Нет проблем, нечего обсуждать.

№ п/п	Экологические проблемы	Предложения по решению
1.	Загрязнение автомобилями атмосферного воздуха	
2.	Загрязнение воды стоками от животноводческих ферм	
3.	Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	
4.	Загрязнение ландшафта строительным мусором, сбрасываемым самосвалами	
5.	Загрязнение воды сбросами промышленных предприятий	
6.	Замусоривание дворов и улиц	
7.	Шумовое загрязнение от самолетов	

*Упражнение 2*

Газообразные выбросы металлургического комбината содержат пыль и сернистый газ. Какие можно предложить методы очистки выбросов? Почему?

*Упражнение 3*

Сточные воды предприятия по мойке машин содержат моющие средства и нефтепродукты. Какие можно применить методы очистки? Почему?

*Упражнение 4*

Газообразные выбросы завода по производству минеральных удобрений содержат золу и окислы азота. Какие методы очистки можно предложить? Почему?

*Упражнение 5*

Газообразные выбросы завода по производству пива содержат сероводород. Какие методы очистки можно предложить? Почему?

*Упражнение 6*

Сточные воды пищевого комбината содержат жирные соединения. Какие методы очистки можно предложить? Почему?

*Упражнение 7*

Сточные воды завода по производству синтетического волокна содержат ацетон. Какие методы очистки можно предложить? Почему?

*Упражнение 8*



1. Какие можно предложить методы вторичного использования шлаков металлургических производств?
2. Какие можно предложить методы вторичного использования отработанных автомобильных масел?
3. Какие можно предложить методы вторичного использования пластмасс?
4. Какие можно предложить методы вторичного использования отходов лесоперерабатывающей промышленности?

**Задачи:**

*Задача 1*

В 1990 г. концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере составляла 340 мг/кг. Известно, что концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере ежегодно увеличивается на 0,5%. Постройте зависимость концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере от времени. По ней составьте следующие прогнозы:

- на сколько увеличится концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере к 2050 г.?
- в каком году концентрация CO<sub>2</sub> увеличится в два раза, т.е. можно ожидать потепления климата на 3-5<sup>0</sup>С.

**Решение:**

1. Чтобы построить зависимость концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере от времени, сначала составьте таблицу:

Концентрация (C) CO <sub>2</sub>	340	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	...	C <sub>n</sub>
Годы	1990	1991	1992	...	2050

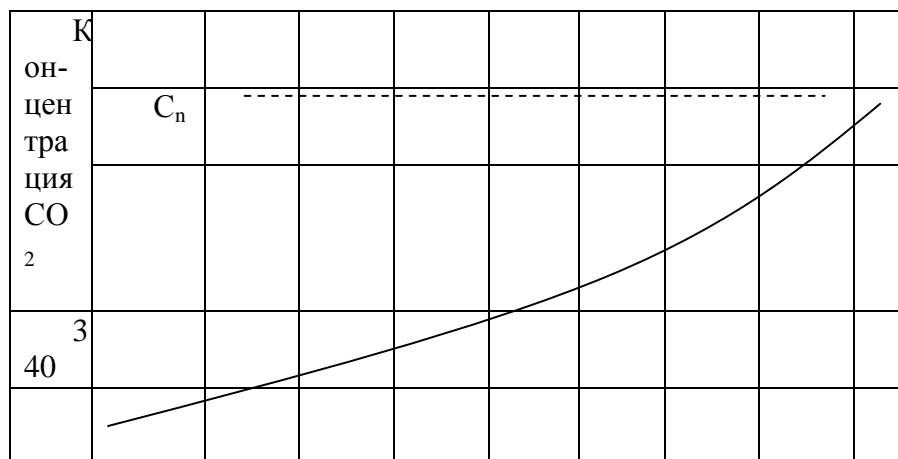
$$C_1 = 340 + \frac{340 \times 0,5}{100}; \quad C_2 = C_1 + \frac{C_1 \times 0,5}{100},$$

Где C<sub>1</sub>... C<sub>n</sub> – концентрация углекислого газа в зависимости от года.

Определив по графику разность C<sub>n</sub> – 340, можно определить на сколько увеличится концентрация углекислого газа в 2050г.

2. По этому графику определите год, в котором концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере увеличится в 2 раза.

По данным таблицы постройте график.



1	20	2	2	2	2	2	2	2	годы
990	00	010	020	030	040	050	060	070	

### Задача 2

В марте 1973 г. при аварии супертанкера «Амоко-Калис» у берегов Франции было выброшено в море 230 тыс. т нефти. Рассчитайте объем воды, в котором погибла рыба, если гибель происходит при концентрации нефти 15 мг/л.

### Задача 3

В 1976 г. в результате взрыва танкера «Уирколо» у берегов Испании было выброшено в море 100 тыс. т нефти. Какая площадь воды (S) была при этом покрыта нефтяной пленкой, если толщина пленки (L) примерно 3 мм, а плотность нефти ( $\rho$ ) 800 кг/м<sup>3</sup>?

2. Определить площадь воды, которая была покрыта нефтяной пленкой:

### Образец тестового задания:

- Какое из воздействий человека на природу является конструктивным?
    - использование фреонов;
    - строительство ветровых электростанций;
    - регуляция численности популяций охотничьих в: животных;
    - мелиорация почв.
  - Какое из воздействий человека на природу является прямым (непосредственным)?
    - парниковый эффект;
    - разрушение озонового слоя;
    - охотничий и рыбный промысел;
    - эрозия почв.
  - Какое из воздействий человека на природу является непреднамеренным (неосознанным)?
    - испытание ядерного оружия;
    - авария на атомной станции;
    - использование фреонов после установления их разрушающего воздействия на озон;
    - акклиматизация животных.
- Ключ к тесту:
- 4; 2) 3; 3) 2.

### Практическое занятие №3

#### К теме 2.2: Определение экологического кризиса, его признаки

#### Основные вопросы темы:

- Проблема перенаселения
- Проблемы урбанизации
- Загрязнение окружающей среды
- Проблема отходов
- Парниковый эффект
- Разрушение «озонового слоя»
- Кислотные дожди
- Смог
- Деграция почвенного покрова
- Деграция растительного покрова

11. Деграция животного мира
12. Радиоактивное загрязнение окружающей среды

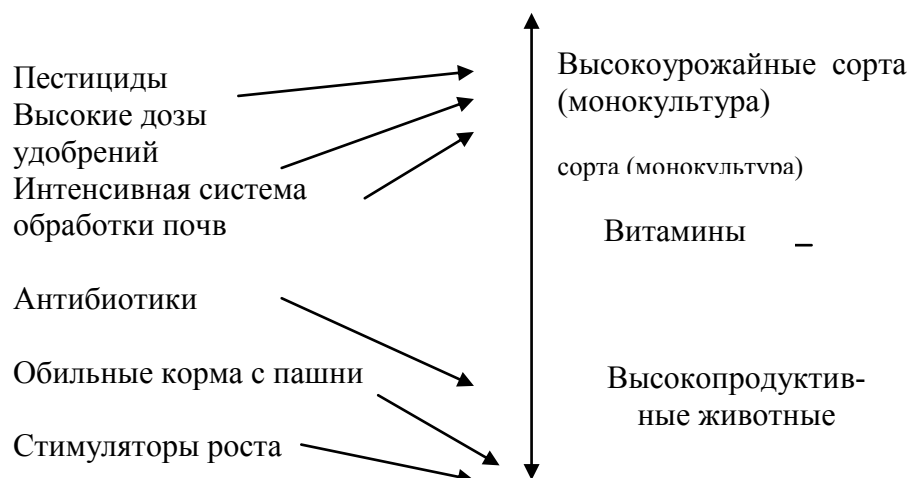
**Контрольные вопросы:**

1. Что такое популяция? Как их классифицируют?
2. Назовите свойства, присущие популяциям как групповым объединениям.
3. В чем отличие статических и динамических показателей популяции?
4. Что такое численность и плотность популяции?
5. Охарактеризуйте основные типы структуры популяций.
6. Охарактеризуйте рождаемость, смертность и скорость роста популяции.
7. В чем отличия двух основных моделей роста популяции: J-образной и S-образной кривых роста?
8. Как рассчитывают выживаемость? Опишите основные три типа кривых выживаемости.
7. Что такое экологическая стратегия выживания?
9. Проведите сравнительную характеристику r-и K-стратегий.
8. Что понимают под гомеостазом популяции?
10. Приведите примеры зависимых и независимых от плотности факторов, регулирующих плотность популяции,
11. Опишите три механизма торможения роста численности популяций.
12. Какие способы регулирования численности популяции использует человек?

**Упражнения:**

*Упражнение 1*

В 60-70-е г.г. в сельском хозяйстве действовала «схема»:



Результаты заставили отказаться от этой схемы. Каковы, на ваш взгляд, эти нежелательные последствия?

*Упражнение 2*

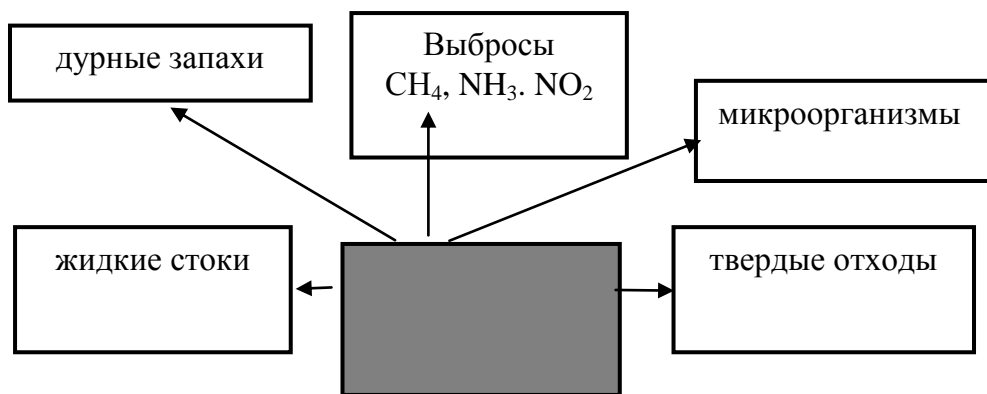
Заполните таблицу.

	Основные загрязнители воды, воздуха, почвы			
	механические	химические	физические	бактериологические и биологические
Вода				

Воздух				
Почва				

### Упражнение 3

На схеме показан состав основных загрязнителей, поступающих в окружающую среду от животноводческой фермы. Предложите пути обезвреживания или утилизации каждого из них. Внесите ответы в таблицу.



Вид загрязне- ния	Экологические по- следствия	Обезвреживание, ути- лизация

#### Задачи:

##### Задача 1

Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь комнаты  $17\text{ м}^2$ , высота потолков  $3,2\text{ м}$ , масса разлившейся ртути  $1\text{ г}$  (ПДК ртути –  $0,0003\text{ мг/м}^3$ ).

##### Задача 2

При сгорании  $1\text{ л}$  этилированного бензина в атмосферу выбрасывается  $1\text{ г}$  свинца (g). Какой объем воздуха будет загрязнен, если автомобиль проехал  $200\text{ км}$ ? Расход бензина составляет  $0,1\text{ л}$  на  $1\text{ км}$ , ПДК свинца –  $0,0007\text{ мг/м}^3$ .

##### Задача 3

При санобработке кухни площадью  $10\text{ м}^2$ , высота потолков  $3,2\text{ м}$ , использовали один аэрозольный баллончик хлорофоса массой  $200\text{ г}$ . можно ли находиться в этом помещении без вреда для здоровья, если ПДК хлорофоса  $0,04\text{ мг/м}^3$ ?

##### Задача 4

Пораженное колорадским жуком картофельное поле площадью  $1000\text{ м}^2$  было обработано  $2\text{ кг}$  гептахлора. Постройте зависимость концентрации пестицида от времени полураспада и по ней определите, через сколько лет можно сажать растения на этом участке земли, если период полураспада гептахлора составляет  $9\text{ лет}$ , а ПДК гептахлора –  $5\text{ мг/м}^2$ .

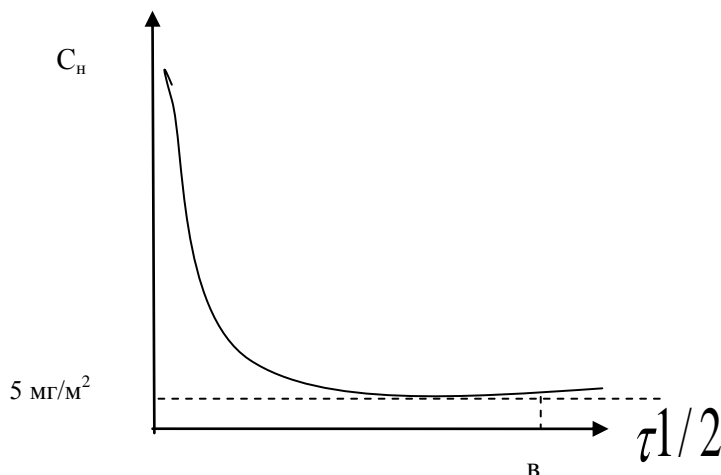
2) чтобы построить зависимость концентрации гептахлора от времени полураспада, составьте таблицу.

Концентрация гептахлора (У)	С <sub>н</sub>	С <sub>н/2</sub>	...	С <sub>к</sub>
Время полураспад	0	9	...	В

1) по данным таблицы постройте график.

$$C_{\text{гептахлора}} = f(\tau_{1/2})$$

где ( $\tau_{1/2}$ ) – время полураспада;



4) по графику определите величину  $В$ , т.е. время, при котором концентрация гептахлора будет равна ПДК гептахлора, т.е.  $5 \text{ мг/м}^2$ .

#### Задача 5

В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы ( $M_{\text{сурьмы}}$ ), было загрязнено пастбище площадью  $1000 \text{ м}^2$  ( $S$ ), глубина проникновения вод составляет 0,5 м ( $h$ ). Можно ли пить молоко коров, которые паслись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? ПДК сурьмы в молоке  $0,05 \text{ мг/кг}$ .

#### Задача 6

Водоем, в котором разводили товарную рыбу, был загрязнен сточными водами, содержащими 10 кг фтора ( $M_f$ ). Можно ли употреблять эту рыбу в пищу, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? Площадь водоема  $100 \text{ м}^2$  ( $S$ ), глубина его 10 м ( $h$ ), ПДК фтора в рыбе  $10 \text{ мг/кг}$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$  ( $\rho$ ).

#### Образец тестового задания:

1. Глобальное потепление климата — это:
  - 1) экологическая катастрофа;
  - 2) экологический кризис;
  - 3) экологическая агрессия;
  - 4) гуманитарная катастрофа.

2. Какая из экологических ситуаций относится к глобальному экологическому кризису?

- 1) загрязнение озера Байкал;
- 2) проблема перенаселения;
- 3) эпидемия СПИДа;
- 4) кризис на Балканах;
- 5) ядерная зима.

Ключ к тесту

- 1) 2;
- 2) 2.

#### **Практическое занятие № 4** **К теме 3.1. Природные ресурсы и их классификация**

**ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ.** Без природы жизнь человека невозможна. Рост популяции человека ограничен некоторыми лимитирующими факторами. Одним из важнейших лимитирующих факторов выживания человека как биологического вида является ограниченность и исчерпаемость важнейших для него природных ресурсов.

Вся история человечества - это история их взаимодействия. Окружающая нас среда, создает природные условия нашего существования. В этом "принимают участие" все ее компоненты - горные породы, вода, воздух, почвы, растительность и животный мир. С природными условиями тесно связаны наша жизнь и состояние здоровья, особенности быта и хозяйственная деятельность. В зависимости от своих потребностей человек использует те или иные компоненты природы. Тогда они становятся для него природными ресурсами (Богатствами).

**Природные ресурсы** – это совокупность природных объектов и явлений, которые используются человеком для поддержания своего существования.

#### **Классификация природных ресурсов**

Природные ресурсы можно классифицировать по трем признакам:

##### ***по источникам происхождения:***

- биологические – живые компоненты биосферы (растения, животные, микроорганизмы), являющиеся источниками получения людьми материальных и духовных благ;
- минеральные – все пригодные для употребления составляющие литосферы, используемые в хозяйстве как минеральное сырье или источники энергии;
- энергетические ресурсы – совокупность энергии Солнца и космоса, атомно- энергетических, топливно-энергетических, термальных и других источников энергии;

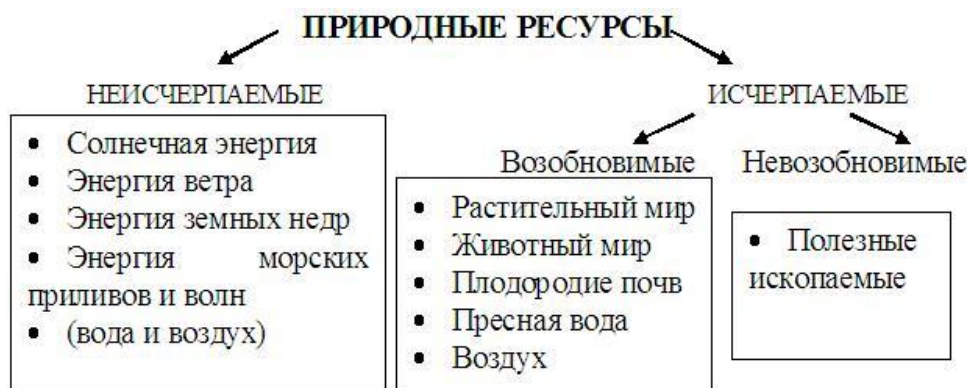
##### ***по использованию в производстве:***

- земельный фонд – сельскохозяйственные земли, земли населенных пунктов, земли не-сельскохозяйственного назначения (промышленности, транспорта). Мировой земельный фонд – 13,4 млрд. га;
- лесной фонд – земли, на которых произрастают или могут произрастать леса, это часть биологических ресурсов;
- водные ресурсы – подземные и поверхностные воды, которые могут быть использованы для различных целей в хозяйстве,
- гидроэнергетические ресурсы – реки, приливно-отливная деятельность океана,
- ресурсы фауны – количество обитателей, которые может использовать человек, не нарушая экологического равновесия,
- полезные ископаемые (рудные, нерудные, топливно-энергетические ресурсы)

– природное скопление минералов в земной коре, которое может быть использовано в хозяйстве;

**по степени истощаемости** – экологическая классификация. Истощение природных ресурсов с экологических позиций – это несоответствие между безопасными нормами изъятия природного ресурса из природных систем и недр, и потребностями человечества.

### Классификация природных ресурсов (по степени истощаемости)



### Состояние природных ресурсов

Неисчерпаемые ресурсы – солнечная энергия и вызванные ею природные силы (ветер, приливы) существуют вечно и в неограниченных количествах.

Количество исчерпаемых возобновимых ресурсов ограничено, но они могут возобновляться естественным путем или с помощью человека (искусственная очистка воды и воздуха, повышение плодородия почв, восстановление поголовья диких животных и т.д.).

**ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.** Добыча минеральных ресурсов ведет к уменьшению запасов полезных ископаемых и нарушению земель шахтами, карьерами, отвалами породы. Чрезмерное использование земель приводит к снижению плодородия почв, развития эрозии, подтопления и заболачивания. Усиленный водозабор пресных вод вызывают ухудшение санитарно-гигиенических условий жизни человека. Хищническое использование биологических ресурсов угрожает исчезновением отдельных видов. Все это свидетельствует о нерациональном природопользовании. Неразумное, потребительское использование природных ресурсов, например, неправильная распашка угодий на Больших равнинах в США привела к потере больших участков плодородных земель. Они превратились в так называемые бедленды - "плохие земли". Или другой пример: еще 30 лет назад Аральское море-озеро было четвертым по величине среди озер мира. Его пополнили водой большие реки - Сырдарья и Амударья. После воплощения в жизнь необдуманного проекта оросительной системы, воды рек отвели каналам на поля, где выращивали хлопчатник. До Арала, лежащего среди пустыни, речные воды почти не доходили. Поэтому когда полноводное, чрезвычайно рыбное море стало катастрофически мельчать и уменьшаться в размерах, то есть фактически исчезать.

Рациональное природопользование предусматривает такое использование ресурсов, при котором человек получает необходимые ей природные богатства, а естественной среде не наносится ущерб. Например, более 150 лет назад на западе Франции люди засадили соснами песчаные гряды и болота. Сейчас вдоль побережья Атлантического океана на месте пустошей на сотни километров простираются прекрасные сосновые леса. В Японии и Филиппинах на склонах гор созданы высокопроизводительные террасы для выращива-

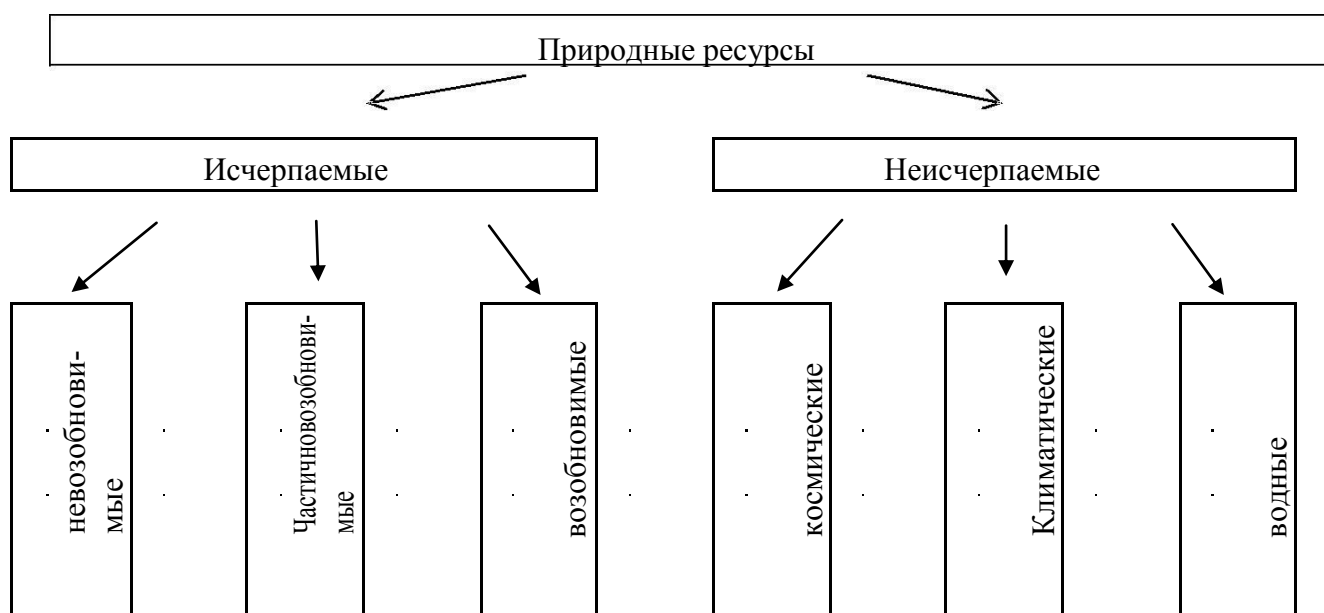
ния риса. В Израиле на безводные и бесплодные земли проведены оросительные каналы, и теперь в пустыне выращивают фрукты и овощи. Но, увы, примеры нерационального природопользования значительно многочисленнее.

Итак, на нашей планете все больше возникает природно-антропогенных комплексов, зато чисто природные комплексы исчезают. Поэтому на человека возлагается ответственность за те преобразования, которые она приносит в земную природу.

**Задание 1.** Разделите данные источники энергии на две группы: геотермальная энергия, тепловые электростанции, приливные электростанции, механическая энергия, ветра, атомные электростанции, солнечная энергия, гидроэлектростанции.

Традиционные	Альтернативные

**Задание 2.** Заполните схему, приведя не менее двух примеров каждого из видов ресурсов



**Задание 3.** Определите, к каким видам природных ресурсов по различным классификациям относятся: чистая вода, каменный уголь, плодородие почв, тальк.

**НАПРИМЕР:** нефть.

1. По классификации по источникам происхождения относится к минеральным ресурсам.
2. По использованию в производстве – полезным ископаемым.
3. По истощаемости –исчерпаемые, невозобновимые.

**Задание 4.** Выберите из предложенных вариантов один правильный ответ.

1. В лесной фонд Российской Федерации входят \_\_\_\_\_, расположенные в пределах территории России
  - а. все леса
  - б. только хвойные леса



- в. только кустарники
  - г. только лиственные леса
2. Искусственное воспроизводство леса это ...
- а. посев, посадка семян растений человеком
  - б. вырубка лесов
  - в. мероприятия по сохранению подроста лесов
  - г. самовосстановления лесов
2. Одним из основных направлений рационального использования водных ресурсов является ...
- а. Мелиорация земель
  - б. Применение старых технологий очистки воды
  - в. Орошение
  - г. Вторичное использование
4. Природные ресурсы это совокупность...
- а. верхних слоев атмосферы
  - б. естественных тел, веществ и явлений природы, которые человек использует для обеспечения своего существования
  - в. отходов, которые могут быть использованы вторично
  - г. продуктов производства, которые изготавливает человек
5. Укажите неисчерпаемый вид ресурсов:
- а. Земельные
  - б. Минеральные
  - в. Биологические
  - г. геотермальные.
6. Расположите ниже перечисленные ресурсы в порядке очередности их освоения человеком от древности до наших дней:
- а. минеральные ресурсы Мирового океана
  - б. минеральные ресурсы суши
  - в. земельные ресурсы
  - г. биологические ресурсы (плоды, животные)
7. Выберите способ рационального использования ресурсов:
- а. полное извлечение полезных ископаемых из земных недр;
  - б. получение из нефти различных видов топлива;
  - в. подсечно-огневое земледелие;
  - г. прекращение обработки истощенных земель.
8. Почему человечество в ближайшие годы столкнется с нехваткой ресурсов:
- а. недостаточно изучены ресурсы Земли;
  - б. запасы полезных ископаемых ограничены;
  - в. усложняются условия добычи полезных ископаемых;
  - г. потребление ресурсов растет быстрее, чем их добыча.

**Задание 5.** Сделайте вывод, объяснив, каким образом ресурсообеспеченность влияет на человечество.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое лесной фонд.
2. Охарактеризуйте водные ресурсы Что принято называть земельным фондом.
3. Приведите примеры гидроэнергетических ресурсов.
4. Природные ресурсы и их классификация.
5. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.
6. Пищевые ресурсы человечества.
7. Невозобновимые ресурсы
8. Возобновимые ресурсы
9. Проблемы производства сельскохозяйственной продукции.

## Практическое занятие №5 К теме :3.2 Атмосфера как природный ресурс

### Оценка экологического состояния воздуха

Загрязнение воздуха оказывает влияние на климат, здоровье людей, состояние биоты. Негативное воздействие при этом происходит и в результате прямого контакта с загрязненным воздухом, и в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферы, и вторичного загрязнения окружающей среды. Газовые выбросы наносят экономический ущерб из-за потери веществ, которые могли бы быть использованы в смежных отраслях. Из-за загрязнения воздуха происходит разрушение материалов, оборудования, сооружений, многие загрязнители вызывают болезни и гибель домашних и диких животных, лесных и культурных растений. Посчитано, что экономические потери от заболеваний и смертности людей в связи с загрязнением воздушной среды составляют ежегодно 6 млрд. долларов США.

**Цель:** углубление знаний об атмосфере, об экологических проблемах, обусловленных загрязнением воздуха, оценка экологической безопасности атмосферного воздуха.

**Глоссарий:** атмосфера, загрязнение атмосферы, парниковый эффект, парниковые газы, смог Лондонский, смог Лос-Анджелесский (фотохимический туман), кислотный дождь, аэрозоли, фреоны, озоновый экран (слой), озоновая дыра, предельно допустимый выброс (ПДВ).

**Задание 1.** Определите понятия глоссария, перечисленные выше, используя доступные информационные ресурсы.

### ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Размеры атмосферы по сравнению с другими геологическими резервуарами Земли невелики, что делает ее весьма чувствительной к загрязнению. Даже небольшие изменения концентраций веществ в атмосфере могут вызвать значительные изменения ее свойств. Атмосферные потоки быстро перемешиваются, поэтому выбросы от крупных катастроф распространяются по всему земному шару. В результате перемешивания общий состав атмосферного воздуха имеет близкие показатели по всей Земле. Физическими причинами перемешивания являются: горизонтального – вращение Земли, вертикального – нагревание поверхности планеты. Лучшее всего происходит перемешивание воздуха нижней части атмосферы – тропосфере. Вследствие конвекции нагретый вблизи поверхности Земли воздух, будучи легче холодного, поднимается вверх. На высоте 15–25 км атмосфера нагревается путем поглощения УФ-излучения кислородом и озоном. Следствием повышения температуры с высотой является хорошая устойчивость верхней части атмосферы к вертикальному перемешиванию, т. к. слой холодного воздуха всегда находится внизу. Эта часть атмосферы (стратосфера) состоит из двух слоев (strata-слой). Здесь, на высоте 25–30 км, как известно, находится озоновый слой, играющий роль «щита» для биосферы благодаря поглощению им основной части (97 %) УФ составляющей солнечного излучения. В силу физических законов общее давление (а значит, и отдельных газов) атмосфере уменьшается по мере удаления от Земли. Следствием является тот факт, что 80–90 % атмосферных газов находятся в тропосфере. Остальные находятся в основном в стратосфере, а меньше всего их в верхней части, мезосфере, ионосфере.

Как известно, главными компонентами атмосферы являются азот (78,084 %), кислород (20,946 %), аргон (0,934 %). Здесь и ниже приведены данные для сухого воздуха. Содержание воды сильно варьируется (0,5–4 %). Средняя концентрация диоксида углерода  $\text{CO}_2$  составляет всего 0,03 %. Весьма малая доля (в объемных процентах) приходится на инертные (т. е. неактивные в химических реакциях) газы: неон ( $1,8 \cdot 10^{-3}$ ), гелий ( $4,6 \cdot 10^{-3}$ ), криптон ( $1,1 \cdot 10^{-4}$ ), ксенон ( $8 \cdot 10^{-6}$ ). Кроме того, атмо-сферный воздух содержит (в объемных процентах) радон ( $6 \cdot 10^{-5}$ ), оксид азота (I)  $\text{N}_2\text{O}$  ( $5 \cdot 10^{-5}$ ), водород ( $5 \cdot 10^{-5}$ ), метан ( $1,7 \cdot 10^{-4}$ ).

**Задание 2.** Представьте данные о составе воздуха в виде круговой диаграммы:

Хотя нельзя сказать, что перечисленные газы не важны, однако при экологической оценке качества атмосферного воздуха основное внимание уделяется главным образом не этим, а более реакционноспособным, хотя и второстепенным по количеству, веществам, поступающим в атмосферу результате хозяйственной деятельности человека. К ним относятся оксиды азота  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ , диоксид серы  $\text{SO}_2$ , метан  $\text{CH}_4$ , монооксид углерода  $\text{CO}$  и хлорфторуглероды (прежде всего фреоны  $\text{CFCl}_3$  и  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ). Часть этих газов, поступающих в атмосферу, имеет природное происхождение (например, вулканическая деятельность).

Основные антропогенные выбросы вредных веществ в атмосферу связаны со сжиганием топлива на электростанциях, в котельных, двигателях внутреннего сгорания, а также с переработкой руд и деятельностью предприятий химической промышленности.

**Задание 2.** Установите соответствие между отраслями техники

и результатами воздействия на атмосферу загрязнителей, выбрасываемых работающими в этих отраслях предприятиями и машинами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Впишите полученный ответ в таблицу. Обращаем внимание, что разные отрасли техники могут вызывать одинаковые техногенные изменения в атмосфере.

<b>Отрасли техники</b>	<b>Техногенные изменения в атмосфере</b>
1) теплоэнергетика	А) «кислотные дожди» (вымывание кислот из атмосферы)
2) черная металлургия нефтедобыча и нефтеперера-	Б) Утоньшение и перфорация слоя $\text{O}_3$ , защищающего земную жизнь от УФ-излучения Солнца
3) ботка	В) «парниковый» эффект (потепление климата, вызванное накоплением в атмосфере газов, поглощающих ИК-излучение и препятствующих его рассеянию)
4) автотранспорт	Г) коррозия металлов, эрозия камня на открытом воздухе
5) цветная металлургия	Д) фотохимический смог в городах
6) промышленность строительных материалов	
7) химическая промышленность	

1	2	3	4	5	6	7

**Задание 3.** «Жизнь на Земле влияет на атмосферу, а атмосфера влияет на жизнь на Земле». Изложите свои мысли по поводу этого умо-заключения. В ответе следует использовать соответствующие понятия экологии (живое вещество, продуценты, фотосинтез, биосфера, гомеостаз, парниковый эффект) и, опираясь на факты науки и собственный жизненный опыт, привести необходимые аргументы (не менее двух) в обоснование своей позиции.

**Задание 4.** Мраморные и известняковые скульптуры, стены старинных сооружений, созданные в Древней Греции и Римской империи, за последние 30 лет XX века разрушились гораздо сильнее, чем за предыдущие 2400 лет. Почему? Какие процессы этому способствуют?

Подсказка: используйте знания о кислотных дождях и химическом составе мрамора и известняка.

**Парниковый эффект** – возможное потепление климата на планете Земля в результате накопления в атмосфере углекислого и других, так называемых парниковых газов, основной источник которых – человеческая деятельность.

Диоксид углерода прозрачен для солнечного света, но не пропускает в атмосферу инфракрасное излучение Земли, т. е. ведет себя подобно полиэтиленовой пленке в парнике

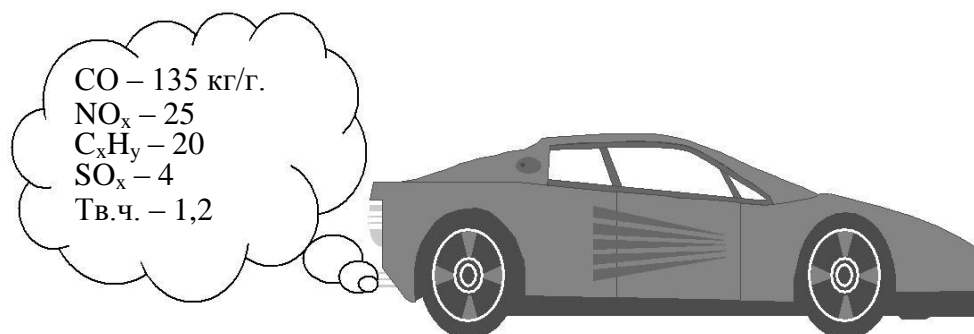
Рис. 1. . Схема парникового эффекта (по материалам брошюры ЮНЕП «Изменение планеты»)



**Задание 5.** Предложите 3 возможных способа решения проблемы гло-бального потепления климата на Земле. В каких сферах человеческой деятельности необходимы усилия для реализации этих решений?

### **ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

Автомобили на сегодняшний день в России – главная причина загрязнения воздуха в городах. Сейчас в мире их насчитывается более полумиллиарда. Выбросы от автомобилей в городах особенно опасны тем, что загрязняют воздух в основном на уровне 60–90 см от поверхности Земли, и особен-но – на участках автотрасс, где стоят светофоры.



Особенно много канцерогенных веществ выделяется во время разгона, торможения, при работе двигателя на холостом ходу, а также при езде по ямам и колдобинам.

#### **Состав выхлопных газов бензиновых и дизельных двигателей (г/мин)**

Компоненты выхлопных газов	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
Оксид углерода CO (II)	0,035	0,017
Оксид углерода CO <sub>2</sub> (IV)	0,217	0,2
Оксиды азота (NO, NO <sub>2</sub> )	0,002	0,001
Сажа	0,04	1,1

В среднем автомобиль выбрасывает в атмосферу (кг/г.): монооксида углерода (CO) – 135, окси-дов азота – 25, углеводов – 20, оксидов серы – 4, твердых частиц – 1,2.

Автомобиль в среднем на 1 км пробега выбрасывает в атмосферу 30 г угарного газа ( $R(\text{CO}) = 30 \text{ г/км}$ ), 4 г диоксида азота ( $R(\text{NO}_2) = 4 \text{ г/км}$ ), 2 г бензина ( $R(\text{бензина}) = 2 \text{ г/км}$ ). При холостом ходу на стоянке за 1 мин автомобиль выбрасывает 30 г угарного газа ( $Q(\text{CO}) = 30 \text{ г/мин}$ ). Кроме того, каждый автомобиль в среднем за год выбрасывает в атмосферу 1 кг свинца ( $R(\text{Pb}) = 1 \text{ кг/г.}$ ) в виде пыли.

**Задание 7.** Проведите учебную исследовательскую работу.

#### **Цель работы:**

Оценка и вычисление токсичных продуктов от работы транспорта, оценка характера их дейст-вия на живые организмы и окружающую среду.

**Место проведения:** автотрасса, перекресток-светофор. Приборы: часы с секундной стрелкой.

**Ход работы:**

1. Зафиксируйте время –  $t = 10$  мин.
2. Определите число машин, останавливающихся у светофора –  $n$ .
3. Определите количество переключений:  
торможение  
набор скорости  $k$

4. Результаты запишите в таблицу:

Марки машин	$t$ , мин	$n$	$k$	$mCO$	$mCO_2$	$mNO_2$	$mсажи$	$M$
Легковые								
Грузовые								
Автобус								

5. Вычислите суммарное загрязнение по формуле:

$$M = t \cdot n \cdot k(mCO + mCO_2 + mNO_2 + mсажи).$$

6. Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) Сравните выброс токсичных продуктов бензиновых и дизельных двигателей.
- 2) Как изменяется поверхностный слой воздуха у автотрасс?
- 3) К чему приводит загрязнение почвы свинцом? сажей?
- 4) Каковы последствия загрязнения воздуха  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$ ?

Вы можете продолжить исследование самостоятельно. Например, интересно сравнить выброс токсичных продуктов транспортом в разное время дня.

А можно провести консультацию в диагностических центрах района ГАИ с целью сравнения полученных данных в районе с данными службы ГАИ в локальном перекрестке.

### Вопросы для самоконтроля

1. Запишите химическое уравнение реакции получения глюкозы путем фотосинтеза. Сколько тратится углекислого газа и выделяется кислорода для получения 1 моль  $C_6H_{12}O_6$ ?

2. До последнего времени океанам и лесам удавалось спасать нас от самих себя. Природный углеродный цикл творит чудеса: биосфера ассимилирует углекислый газ, связывая его в биомассу и осадочные породы. Путем простейших химических расчетов определите, сколько литров  $CO_2$  удерживает в себе кусочек мела массой 10 г?

3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Озоновый слой располагается:
- а) между тропосферой и тропопаузой;
  - б) между тропопаузой и стратосферой;
  - в) между стратосферой и мезосферой;

г) между стратопазузой и мезосферой.

4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Кислотные дожди образуются

в результате загрязнения атмосферы:

- а) соединениями серной и азотной кислоты;
- б) соединениями соляной и азотной кислоты;
- в) соединениями сероводорода и диоксида углерода;
- г) соединениями соляной кислоты и оксидов серы.

5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Смог чаще всего наблюдается: а) в сельской местности;

- б) в городах, расположенных в котловинах;
- в) в горной местности;
- г) в городах, расположенных на возвышенностях.

7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. К постоянным составным частям атмосферы относятся:

- а) кислород, диоксид углерода, водяной пар;
- б) кислород, диоксид углерода, инертные газы;
- в) диоксид углерода, водяной пар;
- г) азот, диоксид углерода, водяной пар.

7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Наиболее чувствительными к различным загрязнениям воздуха, в особенности к диоксиду серы, являются:

- а) широколиственные деревья;
- б) хвойные породы;
- в) кустарники;
- г) травы.

8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Фотооксиданты образуются в атмосфере преимущественно при формировании:

- а) смога Лондонского типа;
- б) смога Лос-Анджелесского типа;
- в) смога Аляскинского типа;
- г) смога всех типов.

9. Почему охрана атмосферного воздуха считается ключевой проблемой оздоровления окружающей среды? Ответ обоснуйте.

## Практическое занятие № 6 К теме 3.3. Водные ресурсы

Качество жизни человека определяется, в числе прочих, такими категориями, как пища, тепло и холод, чистый воздух и вода, электрическая энергия, объем отходов жизнедеятельности. При этом роль воды как жизнеобеспечивающего фактора не ограничивается только хозяйственно-питьевым использованием. Можно уверенно сказать, что вода (особо чистая, техническая, минеральная, термальная, сточная и т. д.) участвует во всех производственных циклах, а значит прямо или косвенно влияет на все категории, определяющие качество жизни.

Вода – важнейший компонент любой экосистемы. Состав и свойства воды прямо или косвенно влияют на экологическое состояние всех природных объектов, т. к. совершая круговорот, природная вода участвует во многих химических и физических процессах живой и неживой природы. Высокая растворяющая способность воды приводит к ее загрязнению опасными для жизнедеятельности организма твердыми, жидкими и газообразными веществами. В организме человека массовая доля воды равна 70 %. Потеря организмом более 10 % воды может привести к смерти. Без воды человек может прожить только три дня, в то время как без пищи – 30–50 дней. С водой в организм поступают химические соединения (и необходимые, и вредные), водная среда служит для осуществления процессов очищения организма от шлаков, регуляции температуры тела, транспортной работы крови и поддержания кислотно-основного равновесия в организме.

Состав воды отражает экологическое состояние не только самого водного объекта, но и свидетельствует об экологическом благополучии контактирующих с водой почв, атмосферного воздуха. По результатам химического анализа вод и водных вытяжек почв и горных пород делается заключение о степени антропогенного влияния на территорию.

Вода – обязательное условие жизни. Вода входит в качестве неотъемлемого компонента в любой организм. Ей принадлежит важнейшая роль в строении и функционировании живой клетки. Процессы питания и метаболизма невозможны без воды. Водный баланс в системе живого организма так же важен, как и водный баланс в окружающей среде и биосфере в целом.

Гидросфера неразрывно связана с атмосферой и литосферой. Благодаря высокой подвижности растворяющей способности вода проникает в различные природные образования, существуя в трех фазах: в газообразном, жидком, твердом состоянии. Вода находится в виде паров и облаков в земной атмосфере, формирует реки, озера, океаны и моря, в замороженном состоянии сосредоточена в высокогорных районах континентов и в виде мощных ледяных панцирей покрывают полярные участки суши. Через толщу осадочных пород просачиваются атмосферные осадки, образуя подземные воды.

Вода на Земле распределена следующим образом: в Мировом океане 1 370 323 тыс. км<sup>3</sup> (94,2 %), в подземных водах 60 000 тыс. км<sup>3</sup> (4,12 %), в ледниках – 24 000 тыс. км<sup>3</sup> (1,65 %), в озерах – 230 тыс. км<sup>3</sup> (0,016 %), почвенная влага – 75 тыс. км<sup>3</sup> (0,005 %), пары атмосферы – 14 тыс. км<sup>3</sup> (0,001 %), воды рек – 1,2 тыс. км<sup>3</sup> (0,0001 %). Кажущиеся колоссальными запасы водных ресурсов планеты создают иллюзию их изобилия и неисчерпаемости. Вместе с тем следует принимать во внимание, что только незначительная часть воды (около 0,02 %) доступна для практического использования.

По мнению многих видных ученых, водный кризис уже охватил большую часть планеты, к 2025 г. останется только 3 страны с достаточной обеспеченностью пресной водой: Бразилия, Канада и Россия.



**Цель:** углубление знаний о гидросфере, об экологической роли воды, об источниках загрязнения вод и их последствиях, рациональном использовании и охране водных ресурсов.

**Глоссарий:** гидросфера, гидробионты, круговорот воды, водопотребление, бассейн реки, водоохранная зона, качество воды, вода питьевая, вода сточная, водоподготовка, очистка сточных вод, предельно допустимый сброс.

**Задание 1.** Определите понятия глоссария, перечисленные выше, используя доступные информационные ресурсы.

Вода – важнейший и самый распространенный минерал на Земле. Гидросфера включает Мировой океан, моря, реки, озера, болота, пруды, водохранилища, полярные льды, горные ледники, почвенную влагу и атмосферные пары. Водные ресурсы состоят из статических (вековых) запасов и возобновляемых ресурсов. Ежегодно в круговороте на поверхности Земли участвует более 1 млн км<sup>3</sup> воды, что составляет около 0,1 % объема вод активного водообмена. Циркуляция воды связана с механическим движением (потоки рек, океанические течения) и с изменением фазового состава, когда вода испаряется и переходит в атмосферу благодаря диффузионным конвективным потокам из поверхностных вод, почв и горных пород, растительности. При испарении воды происходит накопление ею энергии, которую она стремится вернуть, конденсируясь, и вода в виде осадков возвращается на Землю.

**Задание 2.** Обоснуйте значение воды, учитывая разные аспекты: а) Вода - геологический фактор, регулятор климата; б) Вода - основа жизни на Земле; в) Вода как фактор здоровья человека; г) Вода в хозяйственной деятельности человека.

Водно-экологические проблемы в полной мере отражают кризисную экологическую ситуацию.

С учетом темпов роста численности человечества (за период с 1975 по 2000 гг. население земного шара увеличилось почти в 1,5 раза) и связанного с этим повышением общего расхода воды (суммарный расход воды в 1975 г. составлял 3000 м<sup>3</sup>, в 2000 г. – 6000 м<sup>3</sup>) можно ожидать превращения воды в стратегическое сырье, наличие которого будет определять развитие цивилизации.

Земля – «планета Воды». В самом деле, в мантии земного шара содержится 13–15 млрд км<sup>3</sup> химически связанной воды; а объем воды, входящей в состав всех частей гидросферы планеты Земля, составляет еще около 1,5 млрд км<sup>3</sup>. Из них на долю морей и океанов приходится около 1 млрд 370 млн км<sup>3</sup>, а пресных и соленых вод суши – 48 млн км<sup>3</sup>. При этом количество пресной воды (т. е. такой, в которой содержание растворенных солей не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>) составляет около 35 млн км<sup>3</sup>. Следует учитывать, что и эта цифра нуждается в комментариях, т. к. огромная часть пресной воды находится в труднодоступном для человека состоянии. Около 70 % ее существует в виде льдов, близкое к 30 % количество воды находится в подземных толщах. Речная сеть Земли включает только около 0,006 % всей пресной воды. Именно эта часть воды в наибольшей степени связана с жизнедеятельностью человека, она используется для бытового и промышленного водоснабжения, для орошения земель, в энергетике, в транспорте.

**Задание 3.** Человек обитает в значительно преобразованной или даже искусственной среде. Разум, как ранее живое вещество планеты, превратился в самостоятельную геологическую силу, воздействующую на все геосферы, а не только обитаемые территории. Со-

ставьте схему, иллюстрирующую использование человеком ресурсов гидросферы и влияние на нее, дополнив рис. 2 примерами.

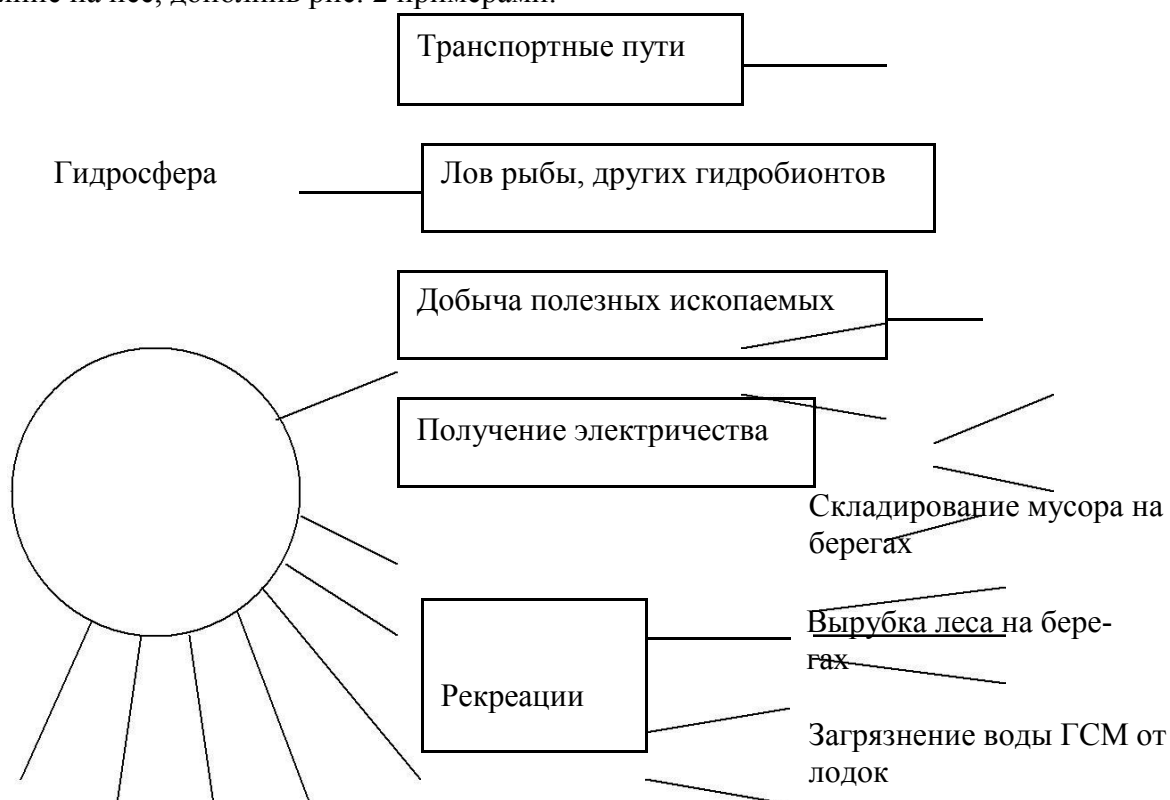


Рис. 2. Использование человеком ресурсов гидросферы и последствия хозяйственной деятельности

- Только 40 % населения Земли обеспечены качественной питьевой водой;
- По некоторым прогнозам, к 2032 г. более половины населения Земли будет испытывать нехватку воды, если сохранится тенденция технократического развития цивилизации;
- В Африке проживает 28 % населения мира, не имеющих доступа к водопроводу;
- Более 5 млн. человек в год умирает от болезней, связанных с употреблением недоброкачественной воды;
- В мире около 80 % болезней человека являются следствием потребления воды низкого качества, т. к. с водой в организм попадают патогенные микробы, тяжелые металлы, нитраты, фенолы, канцерогенные хлорорганические вещества и т. д. Ущерб здоровью из-за использования загрязненной воды соизмерим с потерями от стихийных бедствий, голода, кризисных экологических ситуаций;
- Реки Хуанхэ (Китай), Ганг (Индия), Амударья и Сырдарья (Средняя Азия) являются самыми загрязненными в мире.

В плане действий Всемирного саммита по устойчивому развитию выдвинута инициатива доступе к питьевой воде в развивающихся странах: к 2015 г. сократить долю населения, лишенного доступа к безопасной питьевой воде, в 2 раза. Усиливающееся загрязнение водных объектов делает проблему дефицита питьевой воды весьма серьезной. Не случайно период 2003–2013 гг. объявлен ЮНЕСКО десятилетием Чистой Воды.

Мировое потребление воды составляет сегодня столько же, сколько потребление остальных минеральных ресурсов. Удельное суточное потребление в России на душу населения, включающее нужды населения, нерациональное расходование, утечки и т. п. со-

ставляет 275–370 л. Для сравнения: в странах Евросоюза потребление воды находится в пределах 150–200 л в сутки на человека. Сюда входят: расход воды для питья и приготовления пищи – 5 %, для туалета – 43 %, душ и ванная – 34 %, мытье посуды – 5 %, уборка квартиры – 3 %, прочие расходы, включая полив газонов и мытье машины – 5 %.

**Задание 4.** Продолжите составленный известной общественной организацией Greenpeace список рекомендаций, выполнение которых способствует экономии воды, а значит сохранению этого ресурса устойчивого развития:

1. Почините или замените все протекающие краны. Неисправный кран за сутки может «накапать» 30–200 лит-ров воды! Старайтесь плотно закрывать кран.

2. При выборе смесителей – отдайте предпочтение рычаговым. Они быстрее смешивают воду, чем смесители двумя кранами, а значит, меньше уходит воды «впустую», когда вы подбираете оптимальную температуру воды.

3. На время, когда вы чистите зубы, выключайте воду. Чтобы ополоснуть рот, достаточно стакана с водой.

4. Из сливного бачка в унитаз может постоянно течь вода. Из-за подобных протечек теряются десятки литров воды ежедневно. Старайтесь следить за состоянием сантехники в своей квартире и вовремя устранять неисправности.

5.

6.

7.

**Задание 5.** Ресурсы пресной воды распределены неравномерно,

и часто в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью ее не хватает. Недостаток и истощение водных ресурсов, их загрязнение – серьезная экологическая проблема, связанная с рядом причин, главные из которых указаны ниже. Выберите из них те, которые, на ваш взгляд, актуальны для нашего региона. Какие меры могут улучшить ситуацию?

Причины истощения и загрязнения пресной воды	Актуальность для Западной Сибири		Проблема может быть решена на уровне	
	Да	Нет	общегосударственном	региональном
Неравномерное распределение воды во времени и пространстве				
Рост потребления воды				
Потери воды при транспортировке и использовании				
Интенсивный отбор воды из водоисточника				
Разработка месторождений полезных ископаемых. Водоотлив из шахт, штолен				
Урбанизация территорий (жилая застройка,				

энергетические объекты, свалки отходов)  
Сброс сточных вод  
Сельскохозяйственная деятельность  
Загрязнение атмосферы

---

### Вопросы для самоконтроля

1. Каковы, по вашему мнению, главные причины водно-экологического кризиса? В каких странах уже сейчас запасы пресной воды стали лимитирующим фактором развития не только в экосистемах, но и в социальной сфере и экономике?

2. Основной объем пресной воды сосредоточен:

а) в ледниках; б) во влаге атмосферного воздуха; в) в пресных озерах; г) в подземных водах.

3. Что означает термин «цветение воды»:

а) период, когда расцветают кувшинки, водяные лилии;

б) зарастание берегов водоема прибрежными растениями, разные сроки цветения которых обеспечивают продолжительный период красивого оформления береговой линии;

в) массовое развитие сине-зеленых водорослей из-за избытка азота и фосфора, поступающего

в водоем со сточными водами.

4. В газете опубликована статья «Босфор без воды», суть которой в следующем. В некоторых регионах чистая вода – уже проблема. Реки Тигр и Евфрат берут начало в Турции, а до Сирии их воды доходят загрязненными и оскудевшими. Разгорается конфликт: арабы считают, что попали в зависимость от турецкой воды и предлагают рассматривать реки Тигр и Евфрат как международное достояние.

За последнее 10-летие в мире на  $\frac{1}{2}$  уменьшились запасы чистой пресной воды. Ожидается, что скоро температура воды повысится еще на 4 °С, а через 200 лет побережье превратится в Сахару. В Турции написан 2-метровый холст с высохшим Мраморным морем. Изображенные на нем дети просят воды, пусты пляжи Анталии...

Изложите свои мысли по поводу поднятой автором проблемы. В ответе следует использовать соответствующие понятия экологии и, опираясь на факты общественной жизни, науки и собственный жизненный опыт, привести необходимые аргументы (не менее двух) в обоснование своей позиции.

5. Что сохраняет устойчивые диапазоны температур на нашей планете? Жизнь. Это зеленые растения, превращающие углекислый газ в органические вещества, а также триллионы и триллионы мельчайших морских организмов (фораминиферы, кокколиты, известковые водоросли). Они захватывают углерод из  $\text{CO}_2$ , растворенного в воде, и используют его, наряду с другими веществами, для построения своих раковин. Погибая, эти морские организмы попадают на дно, где спрессовываются в известняк  $\text{CaCO}_3$ . В осадочных породах на Земле в связанном виде удерживается примерно в 20 000 раз больше углерода, чем содержится в атмосфере.

Как связаны повышение средней температуры Земли, круговорот углерода и процессы, протекающие в гидросфере?

6. Какие из приведенных ниже утверждений являются, по вашему мнению, ложными, а какие – истинными:

- а) при стирке белья полоскать лучше в проточной воде;
- б) использование посудомоечных машин – хоть и более дорогой, но эффективный способ экономии воды и электроэнергии при мытье большого количества посуды;
- в) при использовании рычаговых смесителей меньше воды уходит «впустую» при подборе оптимальной температуры воды;
- г) избежать больших потерь воды можно, если принимать ванну, а не душ.

7. Существует проблема защиты гидросферы от воды, сливаемой системами охлаждения кораблей. Утечка даже одного литра нефтепродуктов в водный бассейн наказывается большим штрафом. В то же время ежедневно на каждом судне накапливается до трех тонн воды, от которой надо избавляться. Концентрация нефти в воде, которую сбрасывают в открытый океан, не должна превышать 100 мг/л. Если же море закрытое, к примеру, Балтийское или Средиземное, то предельное количество не больше 15 мг/л, а в Финском заливе сброс нефтепродуктов вообще запрещен. Как предотвратить попадание следов нефти в море (как их удалить из сливной воды)?

8. Одна из развивающихся стран ввозила из индустриальных держав на свою территорию для захоронения радиоактивные отходы, которые сбрасывали в контейнерах в океан. Независимые эксперты установили, что такой способ захоронения вскоре приведет к радиоактивному загрязнению существенной части Мирового океана. В рамках каких из глобальных проблем современности можно рассматривать эти события? Аргументируйте свой ответ.

### Практическое занятие № 7

#### К теме 3.4. Минеральные ресурсы

Из минеральных ресурсов наиболее ценной являются запасы нефти. Нефть — это сложная смесь различных углеводородов, химический состав которой зависит главным образом от месторождения нефти.

Нефть служит сырьем для получения различных видов жидкого и газообразного топлива, смазочных масел и консистентных смазок, пластмасс, искусственного каучука, различных лекарственных препаратов, красителей и многих других веществ. Любой нефтепродукт должен отвечать требованиям ГОСТ'а, в котором указаны основные физические и физико-химические свойства продукта: плотность, вязкость, температура воспламенения, содержание примесей: воды, кислот, щелочей, сернистых, азотистых органических соединений и т.п.

В качестве примера в табл. 1 приведены основные данные, характеризующие некоторые виды моторного топлива.

Таблица 1

#### Характеристика моторного топлива

Свойства топлива	Бензин по ГОСТ 2084–56		Керосин Тракторный по ГОСТ 1842–52
	А-72	А-76	

Октановое число	72	76	40
Кислотность (количество мг КОН, необходимое для нейтрализации кислот в 100 мл нефтепродукта)	3	2	4,5
Содержание смол в 100 мл, мг	5	2	40
Содержание серы, %	0,15	0,10	1 - 2

Вода содержится в нефти и нефтепродуктах в виде стойкой эмульсии. Присутствие воды в нефтепродуктах нежелательно не только из-за возможности серьезных повреждений отдельных частей машин и приборов (при низких температурах в топливе могут образовываться кристаллы льда), но и вследствие возрастания экологической нагрузки на окружающую среду. Присутствие воды не позволяет сгорать топливу до конца, и в атмосферу вместе с продуктами сгорания моторного топлива выбрасывается и значительное количество жидких нефтепродуктов.

В нефтепродуктах наряду с водой могут присутствовать и другие нежелательные примеси, приводящие к негативным экологическим последствиям: органические соединения серы, сероводород, получающийся при термической переработке нефти и свободная сера, обладающие высокой корродирующей способностью и способностью образования экотоксикантов.

**Цель работы:** изучение методов анализа светлых и темных нефтепродуктов.

**Основная задача:** качественное определение воды и серы в светлых и темных нефтепродуктах.

**Приборы и реактивы:** пробирка (15-20 мл), пробка с отверстием, термометр со шкалой до 100°C, перманганат калия (порошок), медная проволочка, шлифовальная шкурка, пробирка (15-20 мл) с корковой пробкой, водяная баня, этанол.

### Методика проведения лабораторной работы

В зависимости от природы исследуемого нефтепродукта применяют различные способы качественного определения воды. В случае светлых нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо) выполняют пробу Клиффорда. Для определения влаги в смазочных маслах и других темных нефтепродуктах, а также в сырой нефти проводят пробу на «потрескивание».

**1. Проба Клиффорда.\*** 2-3 мл светлого нефтепродукта встряхните в пробирке или делительной воронке с 100-200 мг порошка перманганата калия. При наличии в анализируемом веществе влаги появляется быстро исчезающее слабо-розовое окрашивание.

**2. Проба на потрескивание.** Возьмите сухую стеклянную пробирку длиной 120-150 мм и диаметром 10-15 мм, налейте в нее анализируемое вещество до высоты 80-90 мм и закройте пробкой с отверстием, в которое вставлен термометр со шкалой до 100°C. Шарик термометра должен находиться по возможности на равных расстояниях от стенок пробирки и на высоте 20-30 мм от ее дна. Нагрейте пробирку с исследуемым продуктом на водяной бане до температуры 90-95°C. При наличии в пробе воды содержимое пробирки

ки начинает пениться, слышится треск, пробирка вздрагивает, а капельки масла на ее внутренних стенках мутнеют.

### **3. Качественное определение серы в моторном топливе (проба с медной проволочкой).**

Наиболее распространенным способом качественного определения активных сернистых соединений является проба на медную проволочку. Качественное определение серы в моторном топливе проводится при температуре около 90°C.

Возьмите медную проволочку, зачистите ее шлифовальной шкуркой, протрите этанолом, высушите и опустите в стеклянную пробирку, заполненную анализируемым топливом до высоты 60 мм. Пробирку закройте плотно пригнанной корковой пробкой и поместите в водяную баню, нагретую до 90°C.

Через 0,5 ч извлеките проволочку и внимательно рассмотрите. Если она покрылась налетом любого цвета или пятнами, топливо считается не выдержавшим испытания. Каждый образец анализируют не менее двух раз.

#### **Обработка результатов**

Результаты химического анализа занести в табл. 2.

Таблица 2

#### **Экспериментальные данные опыта**

№	Наименование опыта	Наблюдаемый результат	Вывод о наличии примесей
1	Проба Клиффорда		
2	Проба на потрескивание		
3	Качественное определение серы		

#### **Выводы**

Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о степени загрязненности представленных нефтепродуктов примесями и возможном негативном влиянии продуктов сгорания данных видов топлива на окружающую среду.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какой состав имеет жидкое топливо?
2. Какова роль автотранспорта в загрязнении окружающей среды?
3. В чем заключается негативная роль продуктов сгорания топлива на здоровье людей, животных, растительность, на погоду и климат?
4. Какие продукты сгорания топлива относятся к экотоксикантам?
5. Какие меры предпринимаются в нашей стране по уменьшению вредного воздействия продуктов сгорания топлива на окружающую среду?

## Практическое занятие № 8

### К теме 3.5. Земельные ресурсы

Качество почвы зависит от длительности возделывания земли и культуры земледелия, образование плодородного слоя или гумуса составляет сотни и даже тысячи лет. В Ростовской области черноземы составляют основной фонд для возделывания многих сельскохозяйственных культур, но, к сожалению, распаханность территории области превышает все допустимые нормы, что приводит к уменьшению полезных свойств почвы и вынос питательных веществ из почвы — донские черноземы за последние 100 лет потеряли 10 – 15 см плодородного гумуса, что составляет примерно треть от его содержания в почве. Деградация почвы происходит не только в процессе сельскохозяйственной деятельности, но и в результате горного производства (отвалы пород объединения «Ростовуголь» составляют более 500 га), химического загрязнения (у Новочеркасской ГРЭС ПДК многих веществ в почве превышено в десятки раз).

**Цель:** углубление знаний о почве как плодородном слое Земли, ее экологической роли, выявление результатов антропогенного воздействия на почвы.

**Глоссарий:** почва, биогеохимические циклы, гумус, гумификация, почвенный го-ризонт, земельные ресурсы, эрозия почвы (ветровая, водная, механическая, строительная), плодородие, агроэкосистема, земледелие, опустынивание, деградация почвы, удобрение, пестицид, микроорганизмы, сельскохозяйственное загрязнение, зеленые ре-волюции (первая, вторая).

**Задание 1.** Определите понятия глоссария, перечисленные выше, используя доступные информационные ресурсы.

Почва – это рыхлый поверхностный слой земной коры, образовавшийся в результате совместного действия на горные породы воды, воздуха и различных организмов (живых или мертвых). Почва отличается от других похожих на нее глинистых и песчаных образований тем, что обладает плодородием.

Почва состоит из хорошо выраженных слоев, называемых почвенными горизонтами (рис. 3). Верхний, гумусовый горизонт *A* населен растениями, животными, микроорганизмами (живыми мертвыми). Мертвые органические остатки подвергаются гумификации – благодаря микроорганизмам (бактериям, грибам, простейшим) превращаются в высокомолекулярные гуминовые соединения – мелкодисперсный органический материал. Подслои горизонта *A*: *A*<sub>0</sub> – подстилка, *A*<sub>1</sub> – собственно гумусовый, *A*<sub>2</sub> – выщелоченная светлоокрашенная почва. В следующем горизонте *B* содержатся, в основном, минеральные вещества, а органические переработаны редуцентами и перемешаны с мелкозернистой материнской породой. Материнская порода образует горизонт *C*. Почвенный профиль – последовательность почвенных горизонтов. Параметры горизонтов и профиля варьируются зависимости от многих факторов.



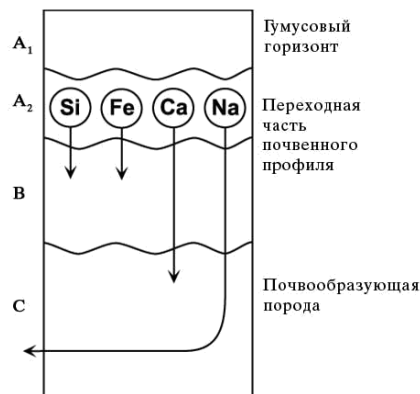


Рис3. Почвенный профиль автоморфных почв:

A – перегнойно-аккумулятивный горизонт (A<sub>1</sub> – минеральный гумусово-аккумулятивный, A<sub>2</sub> – элювиальный), B – горизонт вымывания (иллювиальный), C – материнская порода

Экологическая чистая почва густо населена живыми организмами – микробами, насекомыми, червями, грызунами-землероями и т. д. В средней полосе России на 1 га поверхности почвы приходится 12,5–2000 млн разных беспозвоночных животных, а в 1 г почвы живет до 10 млрд микроорганизмов.

**Задание 2.** Почему В.И. Вернадский назвал почву биокосным веществом? Можно ли сказать, что почва является также и биогенным веществом? Ответ обоснуйте.

**Задание 3.** 3.1. Охарактеризуйте роль в процессе почвообразования следующих факторов: 1) климат (температура, ветер, количество влаги); 2) рельеф, 3) обилие органических остатков, 4) разнообразие и количество живых организмов, обитающих в почве (эдафобионтов); 5) свойства материнской породы; 6) время; 7) агротехнические мероприятия (вспашка, внесение пестицидов и т. д.).

3.2. Обсудите в группе вопрос о том, как организмы влияют на состав и плодородие почв. Опишите ситуацию, при которой среди факторов почвообразования будут исключены организмы. Как это повлияет на плодородие почв?

**Задание 4.** Рассмотрите рис. 4. и ответьте, как педосфера (почвенная оболочка) связана с гидросферой, атмосферой, литосферой, биосферой.



Рис. 4. Организмы, жизнь которых полностью зависит от эдафических факторов (по Е.А. Криксунову, В.В. Пасечнику)

**Задание 5.** Сравните понятия (что в них общего, чем различаются и как соотносятся): ЛИТОСФЕРА, ЗЕМЛЯ, ПОЧВА.

**Задание 6.** В городских парках, на улицах осенью накапливается огромное количество листьев. При их сжигании загрязняется воздух, вывоз автомобилями на загородные свалки требует больших материальных затрат. Можно ли иначе решить проблему уличного смета? Предложите несколько способов, включая такой, когда лиственный опад превращается в гумус.

## **Практическое занятие № 9**

### **К теме 4.1. Правовые вопросы экологической безопасности**

#### **Основные вопросы темы:**

1. Экономика природопользования и охраны окружающей среды
2. Управление природопользованием и охраной природы
3. . Природные кадастры
4. . Особо охраняемые природные территории
5. . Мониторинг окружающей среды
6. . Экологическая экспертиза
7. Экологизация сознания

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите меры, выработанные и применяемые современным обществом, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.
2. Назовите основные источники экологического права, образующие экологическое законодательство Российской Федерации.
3. Какие вы знаете законы Российской Федерации, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов? Что каждый из них регулирует?
4. Какой должен быть уровень природоохранных затрат в процентах от ВВП для поддержания экономического оптимума? Чему он равен в нашей стране?
5. Проведите сравнение между «мягким» и «жестким» управлением природными системами. Приведите примеры.
6. Проведите сравнение между командно-административным и экономическим управлением природопользователями. Приведите примеры.
7. Охарактеризуйте конкретные административные и экономические методы (механизмы) управления природопользователями.
8. Назовите источники финансирования охраны окружающей среды в Российской Федерации.
9. Какие платежи за ресурсы природы предусмотрены законодательством Российской Федерации? Охарактеризуйте их.
10. Какие природные кадастры вы знаете? Какую информацию содержит каждый из них?
11. Какие особо охраняемые природные территории выделяют и в чем между ними отличия?
12. Назовите виды мониторинга окружающей среды.

13. Каковы цели и принципы проведения экологической экспертизы? В чем разница между государственной и общественной экологической экспертизой?

14. Назовите основные отличия антропоцентризма и эгоцентризма.

### Упражнения:

#### Упражнение 1

Смоделируйте ситуацию и составьте исковое заявление о возмещении ущерба здоровью или имуществу, причиненного вследствие загрязнения окружающей природной среды (на примере приведенного образца заявлений).

### Примерная форма искового заявления

В

---

\_\_\_\_\_ (указывается наименование районного суда)

Истец \_\_\_\_\_

---

(указывается наименование и место жительства, для юридических лиц – местонахождения и реквизиты юридического лица)

Ответчик \_\_\_\_\_

---

Сумма \_\_\_\_\_ (наименование и место жительства) \_\_\_\_\_ иска

---

(указывается цифрами и прописью)

### Исковое заявление

Дата (время) причинения вреда, в чем конкретно он проявился.

Если это известно, то указать причину, повлекшую вредное воздействие: нарушение ответчиком экологических норм и стандартов, несоблюдение правил природопользования, авария на производстве и т. д.

Указать, в каких материальных потерях выразился вред, в чем выражаются нравственные и физические страдания (физическая боль, переживания в связи с заболеванием, утратой родственников, невозможность продолжать работу и активную общественную жизнь и т. д.).

Указать, каким образом определен размер убытков, включая прямой ущерб и неполученные доходы. Назвать сумму, истребуемую в качестве компенсации морального вреда.

Мотивировать причинную связь между действиями ответчика и наступившим вредом. Указать документы, которые это подтверждают.

На основании вышеизложенного прошу взыскать с \_\_\_\_\_ руб., в том числе \_\_\_\_\_ руб. в качестве компенсации морального вреда.

### Приложение:

Подпись \_\_\_\_\_ (и печать для юридического лица)

#### Упражнение 2

Составьте договор на комплексное природопользование.

Структура договора на комплексное природопользование.

1. Общие положения

1.1. Цель договора.

1.2. Стороны, заключающие договор.

Администрация

Природопользователь

2. Предмет договора.

2.1. Предмет договора — условия осуществления Природопользователем конкретной хозяйственной деятельности, связанной с воздействием на окружающую природную среду. 272

2.2. Условия комплексного природопользования, подписанные договаривающимися сторонами, являются составной частью договора.

3. Содержание условий комплексного природопользования.

3.1. Условия комплексного природопользования.

3.1. Права и обязанности Администрации в области регулирования отношений по природопользованию.

3.2. Обязанности Природопользователя.

4. Экономические взаимоотношения договаривающихся сторон.

4.1. Виды и нормативы природоохранных платежей.

4.2. Нормативы на величину выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещение твердых отходов.

4.3. Затраты Природопользователя на осуществление природоохранных мероприятий.

4.4. Виды и размер налоговых льгот.

5. Ответственность сторон за невыполнение договорных обязательств.

5.1. Невыполнение договорных обязательств сторонами влечет за собой ответственность, устанавливаемую на основе законодательства РФ.

5.2. При невыполнении договорных обязательств со стороны Природопользователя Администрация имеет право.

5.3. В пределах своей компетенции Администрация может предусмотреть в договоре ограничение производственной или иной деятельности Природопользователя, связанной с вредным воздействием на окружающую среду.

5.4. В случае невыполнения природоохранных мероприятий, предусмотренных договором по вине Природопользователя, Администрация имеет право.

5.5. В случае отказа Природопользователя от заключения Договора или при несвоевременном представлении проекта Договора Администрация имеет право .

6. Срок действия Договора.

6.1 Договор составляется на срок \_\_\_\_\_ .

6.2. Все споры между Администрацией и Природопользователем по вопросу заключения и действия Договоров разрешаются по согласованию сторон. В случае недостижения согласия указанные споры передаются на рассмотрение в арбитражный суд.

6.3 Договор в обязательном порядке визируется территориальным органом Минприроды России.

### Упражнение 3

Проанализировав ситуацию, ответьте на следующие вопросы:

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

• Кто должен нести ответственность в данном случае?

В одном из районов Крайнего Севера районная рыбохозяйственная инспекция обнаружила на поверхности водоема крупное нефтяное пятно. Проверка показала, что оно об-

разовалось 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 условиях Крайнего Севера. Однако цистерны были изготовлены и установлены на складе согласно проекту.

#### *Упражнение 4*

Сформулируйте решение арбитражного суда.

Решением городской администрации с предприятия-должника было взыскано 50 тыс. руб. в счет погашения ущерба, причиненного сбросом неочищенных вод в водоем общего пользования. Организация-причинитель вреда обратилась в арбитражный суд с просьбой о признании данного взыскания недействительным с возвращением взысканной суммы на том основании, что организация постоянно перечисляет на счет экологического фонда плату за нормативные и сверхнормативные выбросы вредных веществ.

#### *Упражнение 5*

Проанализировав ситуацию, ответьте на следующие вопросы:

К какому виду правонарушений (земельных или экологических) относится самовольный захват земли и самовольное строительство?

Какие меры ответственности можно применить в данном случае?

Организация 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.

#### **Образец тестового задания:**

1. К экономическому управлению природопользователями относится:
  - 1) установление ПДК загрязняющих веществ в природных объектах;
  - 2) применение поощрительных цен и надбавок на экологически грязную продукцию;
  - 3) штрафы за экологические правонарушения;
  - 4) уголовная ответственность;
  - 5) расстрел на месте.
2. Экономика природопользования — это;
  - 1) естественная наука;
  - 2) экономическая наука;
  - 3) прикладная наука;
  - 4) практическая деятельность.
3. Задачи экономики природопользования:
  - 1) охрана природы от нерационального природопользования;
  - 2) оценка природных ресурсов;
  - 3) оценка доходов в результате нерационального природопользования;
  - 4) экологическая экспертиза экономических проектов.
4. Какие существуют природные кадастры?

- 1) земельный;
- 2) природно-заповедных территорий и объектов;
- 3) загрязнителей;
- 4) экологических нарушений.

5. Затраты в области здравоохранения в связи с ростом заболеваемости относятся к ущербам:

- 1) экономическим;
- 2) социально-экономическим;
- 3) социальным;
- 4) экологическим.

6. Экономический оптимум достигается, когда:

- 1) величина природоохранных затрат максимальна (загрязнение окружающей природной среды ниже ПДК);
- 2) величина природоохранных затрат равна величине ущерба
- 3) величина природоохранных затрат минимальна (природоохранные мероприятия не проводятся).

7. Уровень природоохранных затрат должен составлять (в % от ВВП — валового национального продукта)" около:

- 1) 0,1;
- 2) 1;
- 3) 10;
- 4) 100.

8. В России уровень природоохранных затрат составляет (в % от ВВП — валового национального продукта) около:

- 1) 0,1;
- 2) 1;
- 3) 10;
- 4) 100.

9. Источники финансирования охраны окружающей природной среды:

- 1) госбюджет;
- 2) экологические фонды;
- 3) ММВБ;
- 4) экологические поборы.

10. Плата за использование природных ресурсов включает:

- 1) плату за электроэнергию;
- 2) плату за использование атмосферного воздуха;
- 3) плату за сбор лекарственных трав;
- 4) плату за размещение отходов.

Ключ к тесту

- 1) 3; 2) 2; 3) 2; 4) 1; 5) 2; 6) 2; 7) 3; 8) 2; 9) 1; 10) 3.

**Практическое занятие №10**  
**К теме 4.2.Юридическая и экономическая ответственность предприятий загрязняющих окружающую среду**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Ознакомиться с методикой расчета выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов и размера предъявляемого иска за загрязнение атмосферного воздуха.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:**

1. Определение природных ресурсов и их классификация.
2. Почва как невозобновимый природный ресурс, основные свойства и функции в биосфере.
3. Источники загрязнения почвы и их характеристика.
4. Проблема загрязнения почвы отходами производства и потребления.
5. Классификация отходов по месту образования.
6. Методы утилизации твердых отходов:
  - а) депонирование на специальных полигонах;
  - б) переработка на компост;
  - в) сжигание (пиролиз).
7. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов:
  - а) обезвреживание на специальных полигонах;
  - б) захоронение в котлованах;
  - в) закачка в глубокие поглощающие горизонты.
8. Проблема безопасного удаления и захоронения радиоактивных отходов.

**Платежи за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников**

Платежи за загрязнение представляют собой форму возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, а также за размещение отходов на территории Российской Федерации. Эти платежи возмещают затраты на компенсацию воздействия выбросов и сбросов загрязняющих веществ и стимулирование снижения или поддержания выбросов и сбросов в пределах нормативов, утилизацию отходов, а также затраты на проектирование и строительство природоохраненных объектов.

**Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов и размера предъявляемого иска за загрязнение атмосферного воздуха.**

Сгорание твердых бытовых отходов (ТБО) рассматривается как аварийный выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Расчетная насыпная масса принимается равной 0,25 т/м<sup>3</sup> ТБО.

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате сгорания 1 т ТБО, и нормативы платы приведены в табл. № 1

## НОРМАТИВЫ ПЛАТЫ

Таблица №1

Вещество	Удельный выброс, т/т ТБО	Норматив платы за аварийный выброс, руб/т *
Твердые частицы	0,00125	1,100
Сернистый ангидрид	0,003	3,300
Оксиды азота	0,005	4,102
Оксид углерода	0,025	0,054
Сажа	0,000625	3,300

\*В ценах 2010 г.

По мере получения данных об удельных выбросах для других веществ будут вноситься соответствующие дополнения и изменения.

Данные о массе и объеме сгоревших ТБО принимаются по справке руководства полигона. Масса сгоревших ТБО определяется умножением расчетной насыпной массы ТБО ( $0,25 \text{ т/м}^3$ ) на их объем. Для большей точности объем сгоревших ТБО рекомендуется рассчитывать как разницу между объемом поступивших на полигон ТБО (эти данные содержатся в учетной документации) и объемом оставшихся (несгоревших) ТБО, который определяется с помощью обмеров, при этом за начальные размеры принимают проектные отметки.

Количество образовавшихся вредных веществ определяется как произведение массы сгоревших ТБО на величину удельного выброса, указанного в таб. № 1, а размер платы за выброс этого вещества – умножением полученной массы на величину соответствующего норматива платы за аварийный выброс. Сумма иска за загрязнение атмосферного воздуха в результате сгорания ТБО определяется суммированием платежей за выбросы указанных в таблице веществ

При определении величины иска следует учитывать коэффициент экологической ситуации и экологической значимости табл. № 2

## КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ\*

Таблица №2

Экономический район Российской Федерации	Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости	
	Атмосферного воздуха	Почвы**
Северный	1,4	1,4
Северо-Западный	1,5	1,3
Центральный	1,9	1,6
Волго-Вятский	1,1	1,5
Центрально-Черноземный	1,5	2,0
Поволжский	1,9	1,9
Северо-Кавказский	1,6	1,9
Уральский	2,0	1,7



Западно-Сибирский	1,2	1,2
Восточно-Сибирский	1,4	1,1
Дальневосточный	1,0	1,1

\* Утверждено Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ 27 ноября 2010 г.

\*\* Применяется при взимании платы за размещение отходов.

**Примечание.** Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости атмосферного воздуха могут увеличиваться:

- для природопользователей, расположенных в зонах экологического бедствия, районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, на территории национальных парков, особоохраняемых и заповедных территориях, включенных в международные конвенции,- до 2 раз;

- для природопользователей, осуществляющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу городов и крупных промышленных центров,- на 20%.

Виновные в возгорании свалок предприятия, учреждения, организации и должностные лица рассматриваются как нарушители экологических требований по обезвреживанию, переработке, утилизации, складированию и захоронению производственных и бытовых отходов и подвергаются штрафу, налагаемому в административном порядке. Сумма штрафа определяется ст. 84 Закона " Об охране окружающей природной среды".

**Ситуационные задачи** по расчету иска за загрязнение атмосферы в результате сгорания ТБО на полигоне

№ варианта	Экономический район РФ	Размещение полигона ТБО	Объем сгоревших отходов.м <sup>3</sup>
1	Дальневосточный	В черте города	2000
2	Уральский	Пром. Центр	1500
3	Северо-Кавказский	За городом	3000
4	Восточно-Сибирский	Пром. Центр	1700
5	Северный	Р-н Крайнего Севера	2500
6	Поволжский	Пром. Центр	3200
7	Центрально-Черноземный	В черте города	4500
8	Западно-Сибирский	Зона экологического бедствия	2700
9	Северо-Западный	Заповедная территория	1800
10	Волго-Вятский	В черте города	4100
11	Центральный	За городом	1100
12	Северный	Р-н Крайнего Севера	2300
13	Дальневосточный	Заповедная территория	2800
14	Уральский	Пром. Центр	5100
15	Поволжский	Зона экологического бедствия	1600

**Содержание и порядок выполнения самостоятельной работы:**

На основании данных ситуационной задачи рассчитать сумму иска за загрязнение атмосферы в результате сгорания ТБО на полигоне.

Для этого необходимо рассчитать следующие величины:

1) массу сгоревших ТБО ( $M_{\text{ТБО}}$ ) по формуле:

$$M_{\text{ТБО}} = V * m,$$

где  $V$  – объем сгоревших ТБО,  $\text{м}^3$

$m$  – насыпная масса отходов равная  $0,25 \text{ т/м}^3$

2) фактический выброс каждого загрязняющего вещества по формуле:

$$M_i = M_{\text{ТБО}} * M_{\text{уд}},$$

где  $M_{\text{уд}}$  – удельный выброс каждого загрязняющего вещества т/т ТБО (таблица № 1)

3) размер платы за выброс каждого загрязняющего вещества по формуле:

$$П_i = M_i * C_i,$$

где  $C_i$  – норматив платы за выброс загрязняющих веществ в размерах, не превышающих ПДК, руб (таблица №2)

4) размер платы за выброс суммы загрязняющих веществ по формуле:

$$П_i = \sum_{i=1}^n П_i$$

5) Сумма иска за загрязнение атмосферного воздуха с учетом коэффициента экологической ситуации и экологической значимости:

$$С = П * К,$$

где  $К$  – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха (таблица № 2)

## ПРОТОКОЛ ОТЧЕТА

1. Номер варианта ситуационной задачи

2. Результаты расчета суммы иска за загрязнение атмосферного воздуха.

Название района	Размещение района	Объем сгоревших ТБО, т	Удельный выброс, т/т ТБО	Фактический выброс веществ, т/т ТБО	Размер платы за выброс каждого вещества, руб.	Коэфф. Эколог. ситуации и экологической значимости	Сумма иска, руб.

3. Выводы. Указать сумму иска за загрязнение атмосферы в результате сгорания ТБО на полигоне.

### Задание 2

Смоделируйте ситуацию и составьте исковое заявление о возмещении ущерба здоровью или имуществу, причиненного вследствие загрязнения окружающей природной среды (на примере приведенного образца заявлений).

## Примерная форма искового заявления

В

---

(указывается наименование районного суда)

Истец \_\_\_\_\_

---

(указывается наименование и место жительства, для юридических лиц – местонахождения и реквизиты юридического лица)

Ответчик \_\_\_\_\_

---

(наименование и место жительства)

Сумма иска \_\_\_\_\_

---

(указывается цифрами и прописью)

### Исковое заявление

Дата (время) причинения вреда, в чем конкретно он проявился.

Если это известно, то указать причину, повлекшую вредное воздействие: нарушение ответчиком экологических норм и стандартов, несоблюдение правил природопользования, авария на производстве и т. д.

Указать, в каких материальных потерях выразился вред, в чем выражаются нравственные и физические страдания (физическая боль, переживания в связи с заболеванием, утратой родственников, невозможность продолжать работу и активную общественную жизнь и т. д.).

Указать, каким образом определен размер убытков, включая прямой ущерб и неполученные доходы. Назвать сумму, истребуемую в качестве компенсации морального вреда.

Мотивировать причинную связь между действиями ответчика и наступившим вредом. Указать документы, которые это подтверждают.

На основании вышеизложенного прошу взыскать с \_\_\_\_\_ руб., в том числе \_\_\_\_\_ руб. в качестве компенсации морального вреда.

### Приложение:

**Подпись** \_\_\_\_\_ (и печать для юридического лица)

### Упражнение 2

Составьте договор на комплексное природопользование.

Структура договора на комплексное природопользование.

1. Общие положения

1.3. Цель договора.

1.4. Стороны, заключающие договор.

Администрация

Природопользователь

2. Предмет договора.

2.1. Предмет договора — условия осуществления Природопользователем конкретной хозяйственной деятельности, связанной с воздействием на окружающую природную среду. 272

- 2.2. Условия комплексного природопользования, подписанные договаривающимися сторонами, являются составной частью договора.
3. Содержание условий комплексного природопользования.
- 3.3. Условия комплексного природопользования.
- 3.2. Права и обязанности Администрации в области регулирования отношений по природопользованию.
- 3.4. Обязанности Природопользователя.
4. Экономические взаимоотношения договаривающихся сторон.
- 4.5. Виды и нормативы природоохранных платежей.
- 4.6. Нормативы на величину выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещение твердых отходов.
- 4.7. Затраты Природопользователя на осуществление природоохранных мероприятий.
- 4.8. Виды и размер налоговых льгот.
5. Ответственность сторон за невыполнение договорных обязательств.
- 5.1. Невыполнение договорных обязательств сторонами влечет за собой ответственность, устанавливаемую на основе законодательства РФ.
- 5.5. При невыполнении договорных обязательств со стороны Природопользователя Администрация имеет право.
- 5.6. В пределах своей компетенции Администрация может предусмотреть в договоре ограничение производственной или иной деятельности Природопользователя, связанной с вредным воздействием на окружающую среду.
- 5.7. В случае невыполнения природоохранных мероприятий, предусмотренных договором по вине Природопользователя, Администрация имеет право.
- 5.5. В случае отказа Природопользователя от заключения Договора или при несвоевременном представлении проекта Договора Администрация имеет право .
6. Срок действия Договора.
- 6.1 Договор составляется на срок \_\_\_\_\_ .
- 6.2. Все споры между Администрацией и Природопользователем по вопросу заключения и действия Договоров разрешаются по согласованию сторон. В случае недостижения согласия указанные споры передаются на рассмотрение в арбитражный суд.
- 6.3 Договор в обязательном порядке визируется территориальным органом Минприроды России.

### *Упражнение 3*

Проанализировав ситуацию, ответьте на следующие вопросы:

- Какие предусмотренные законом меры могут применять органы государственного экологического контроля?
- Кто должен нести ответственность в данном случае?

В одном из районов Крайнего Севера районная рыбохозяйственная инспекция 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 условиях Крайнего Севера. Однако цистерны были изготовлены и установлены на складе согласно проекту.

### *Упражнение 4*

Сформулируйте решение арбитражного суда.

Решением городской администрации с предприятия-должника было взыскано 50 тыс. руб. в счет погашения ущерба, причиненного сбросом неочищенных вод в водоем общего пользования. Организация-причинитель вреда обратилась в арбитражный суд с просьбой о признании данного взыскания недействительным с возвращением взысканной суммы на том основании, что организация постоянно перечисляет на счет экологического фонда плату за нормативные и сверхнормативные выбросы вредных веществ.

#### *Упражнение 5*

Проанализировав ситуацию, ответьте на следующие вопросы:

К какому виду правонарушений (земельных или экологических) относится самовольный захват земли и самовольное строительство?

Какие меры ответственности можно применить в данном случае?

Организация 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.

#### **Образец тестового задания:**

2. К экономическому управлению природопользователями относится:

- б) установление ПДК загрязняющих веществ в природных объектах;
- 7) применение поощрительных цен и надбавок на экологически грязную продукцию;
- 8) штрафы за экологические правонарушения;
- 9) уголовная ответственность;
- 10) расстрел на месте.

2. Экономика природопользования — это;

- 5) естественная наука;
- б) экономическая наука;
- 7) прикладная наука;
- 8) практическая деятельность.

3. Задачи экономики природопользования:

- 1) охрана природы от нерационального природопользования;
- 2) оценка природных ресурсов;
- 5) оценка доходов в результате нерационального природопользования;
- б) экологическая экспертиза экономических проектов.

4. Какие существуют природные кадастры?

- 1) земельный;
- 2) природно-заповедных территорий и объектов;
- 5) загрязнителей;
- б) экологических нарушений.

5. Затраты в области здравоохранения в связи с ростом заболеваемости относятся к ущербам:

- 1) экономическим;
- 2) социально-экономическим;
- 5) социальным;

б) экологическим.

6. Экономический оптимум достигается, когда:

- 1) величина природоохранных затрат максимальна (загрязнение окружающей природной среды ниже ПДК);
- 4) величина природоохранных затрат равна величине ущерба
- 5) величина природоохранных затрат минимальна (природоохранные мероприятия не проводятся).

7. Уровень природоохранных затрат должен составлять (в % от ВВП — валового национального продукта)" около:

- 1) 0,1;
- 2) 1;
- 3) 10;
- 4) 100.

8. В России уровень природоохранных затрат составляет (в % от ВВП — валового национального продукта) около:

- 1) 0,1;
- 2) 1;
- 3) 10;
- 4) 100.

9. Источники финансирования охраны окружающей природной среды:

- 5) госбюджет;
- 6) экологические фонды;
- 7) ММВБ;
- 8) экологические поборы.

10. Плата за использование природных ресурсов включает:

- 5) плату за электроэнергию;
- 6) плату за использование атмосферного воздуха;
- 7) плату за сбор лекарственных трав;
- 8) плату за размещение отходов.

Ключ к тесту

2) 3; 2) 2; 3) 2; 4) 1; 5) 2; 6) 2; 7) 3; 8) 2; 9) 1; 10) 3.

## Список рекомендуемой литературы

### Основные источники литературы:

1. Экологические основы природопользования: Учебник - 5-е изд. /Колесников С.И. М.: Дашков и К, 2016. – 304с.
2. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Протасов В. Ф. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534685>
3. Саенко О.Е. Химия для нехимических специальностей: Учебник. – Ростов н/Д.: Феникс, 2015, 346с.
4. Основы общей химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079>

### Дополнительные источники литературы:

1. Колесников С.И. Экология: учебное пособие. – 4-е изд. – М.: Дашков и К, 2010. – 384с.
2. Шилов, Игорь Александрович. Экология: Рекомендовано МоРФ в качестве учебника для бакалавров/ И.А. Шилов. -7-е изд. -М.: Издательство Юрайт, 2012. - 512 с.
3. Экология: Учебное пособие для бакалавров/ Ред. А.В. Тотай. -3-е изд., испр. и доп. -М.: Издательство Юрайт, 2012. - 411 с.
4. Сазонов Э.В. Экология городской среды: Учебное пособие. – Учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 312 с.
5. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416064>с.

### **Периодические издания**

1. Вокруг света
2. «Экология и жизнь». Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Разработчик:

Губейдуллина З.М., к.б.н., доцент кафедры «Экономических и естественнонаучных дисциплин» \_\_\_\_\_ 