



***Филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Астраханский государственный
технический университет» в Ташкентской области
Республики Узбекистан***

Факультет высшего образования

Кафедра «Общая экология и экономика»

Глобальная экология и современные биосферные процессы
Методические указания для магистров направления
05.04.06 «Экология и природопользование»

Ташкентская область, Кибрайский район – 2025

Составители:

Доктор биологических наук, профессор кафедры ОЭиЭ Грушко М.П.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
общей экологии и экономики

Протокол № 7 от «21» 02 2025 г.

Рецензент:

к.б.н., доцент Мельник И.В.

Содержание

Практическая работа 1. Экологические проблемы атмосферы (парниковый эффект, разрушение озонового слоя, выпадение кислотных осадков). Защита воздушного бассейна.	4
Практическая работа 2. Экологические проблемы атмосферы. Защита воздушного бассейна	9
Практическая работа 3. Проблема загрязнения окружающей среды твердыми отходами. Оценка опасности твердых отходов предприятия для окружающей среды.	19
Практическая работа 4. Современный экологический кризис и стратегии выживания человечества	38
Практическая работа 5. Демографическая проблема Демографическая проблема как важнейшая составляющая глобального экологического кризиса.	47
Практическая работа 6. Демографическая проблема Демографическая политика	53
Практическая работа 7. Урбанизация. Особенности урбанизации одной из территорий.	56
Практическая работа 8. Урбанизация. Городская структура. Восприятие города. Городская культура.	57
Практическая работа 9. Проблемы гидросферы. Оценка состояния крупных водных объектов.	58

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Экологические проблемы атмосферы (парниковый эффект, разрушение озонового слоя, выпадение кислотных осадков).

Цель занятия: изучить основные свойства атмосферы и воздействия на нее человека.

Словарь: атмосфера; «парниковый», или «тепличный» эффект; озон, «озоновый экран», «кислотный эффект», тропосфера; стратосфера; ионосфера; экзосфера; смог лондонского типа; фотохимический смог.

Проблема загрязнения воздуха как основной среды обитания человека является приоритетной. На первом плане стоит проблема загрязнения больших городов. Наблюдения за загрязнением воздуха проводятся в 236 городах и поселках более чем на 600 стационарных пунктах. Измеряются концентрации от 5 до 30 веществ. Особо важной задачей является экстренная информация о резких изменениях уровня загрязненности, которые могут быть вызваны повышенным выбросом из-за технологических нарушений или неблагоприятными метеоусловиями. Организован прогноз неблагоприятных метеоусловий, предупреждения о которых передаются непосредственно на промышленные или энергетические объекты, которые обеспечивают снижение выбросов на этот период. Посты (пункты) наблюдений за уровнем загрязнения воздуха подразделяются на три категории:

- 1) стационарные пункты – для систематических и длительных наблюдений;
- 2) маршрутные посты, представляющие собой передвижные лаборатории;
- 3) передвижные (подфакельные) посты, которые служат для разовых наблюдений под дымовыми и газовыми факелами.

В каждом городе количество и местоположение постов определяется с учетом площади, рельефа местности, развития и видов промышленности и других источников загрязнения, численности населения. В среднем для

города с населением 1 млн. человек устанавливают 2-3 поста. Посты комплексных наблюдений организованы также вокруг крупных действующих (или строящихся) промышленных предприятий, где отмечаются (или возможны) серьезные повреждения лесов. Пробы воздуха отбирают в жидкостные поглотители. В пробах определяют концентрацию пыли, сажи, сернистого газа, окиси углерода, двуокиси азота, а также специфических загрязняющих веществ, таких как пары серной кислоты, аммиак, сероводород, сероуглерод, фенол, хлор, метилмеркаптан, тяжелые металлы и др. Рост загрязненности воздуха в городах делает необходимым изучение такого вида загрязнения, как фотохимический смог. Наблюдения за трансграничным переносом веществ ориентированы в настоящее время на западную границу РФ. В рамках деятельности Росгидромета осуществляются работы по глобальному мониторингу, которые позволяют следить за тенденциями региональных изменений химического состава атмосферных осадков. Контроль загрязнения снежного покрова осуществляется сейчас на площади более 15 млн. км². Станции комплексного фоновое мониторинга расположены в шести биосферных заповедниках. Проводятся тщательные наблюдения за радиоактивной обстановкой. В состав системы наблюдения входят 1330 пунктов наблюдений за мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения, 423 – за радиоактивными атмосферными выпадениями, 51 – за радиоактивными аэрозолями, 27 – за содержанием трития в атмосферных осадках. Для анализа примесей, содержащихся в атмосфере, применяют приборы, называемые газоанализаторами. Они позволяют получить непрерывные по времени характеристики загрязнения воздуха и выявить максимальные концентрации примесей, которые могут быть не зафиксированы при периодическом отборе проб воздуха по несколько раз в сутки.

Газоанализаторы различают по типам определяемых примесей (CO₂, NO₂), принципам действия, диапазону измеряемых концентраций. Региональные

инструментальные методы анализа основаны на автоматизированной системе контроля за загрязнением воздуха в промышленном регионе или на нескольких предприятиях. Глобальный мониторинг осуществляется в основном зондированием атмосферы. В настоящее время во всем мире повышенное внимание уделяется использованию и разработке лазеров для дистанционного анализа загрязнений атмосферы. Приборы, представляющие собой сочетание лазера и локатора, называют лидарами. С их помощью изучают пространственное распространение примесей в воздухе.

Выполните задания:

1. Закончите таблицу 1 «Очистка воздуха».

Таблица 1

№ п/п	Способы очистки	Сущность способа	
		устройства	принцип действия
1.	Очистка воздуха от пылей и капельных примесей		
1.1.	Сухие пылеуловители		
1.2.	Мокрые пылеуловители		
1.3.	Фильтрующие устройства		
1.4.	Электрофильтры		
2.	Очистка воздуха от газообразных примесей		
2.1.	Метод абсорбации		
2.2.	Метод хемосорбации		
2.3.	Метод адсорбации		
2.4.	Каталитический метод		
2.5.	Термическое дожигание		

2. Закончите схему (рис.1) «Источники загрязнения воздуха»

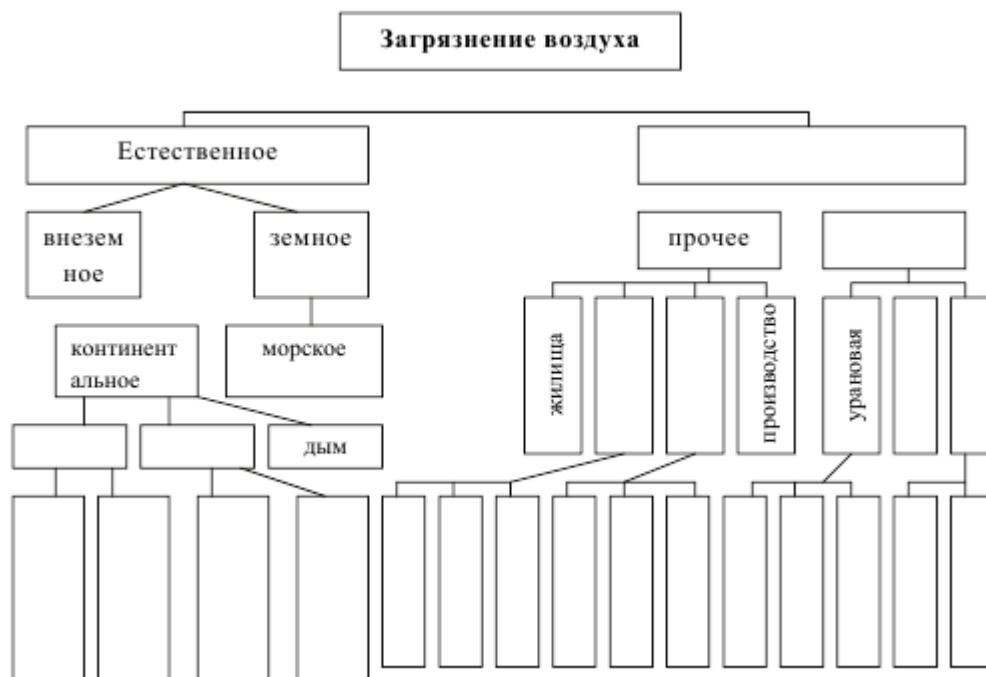


Рис. 1. Источники загрязнения воздуха

Вопросы для беседы:

1. Перечислите основные свойства атмосферы.
2. Назовите основные загрязняющие атмосферу вещества и их источники.
3. В чем сущность и механизмы проявления «парникового эффекта»? Какие газы относятся к «парниковым»?
4. Какие факты подтверждают наличие «парникового эффекта»?
5. Какие факторы действуют в направлении, противоположном «парниковому эффекту»?
6. Назовите основные источники поступления парниковых газов в атмосферу.
7. Какие цепные реакции сопутствуют или могут сопутствовать «парниковому эффекту»?
8. Какие проблемы связаны с озоном в приземных слоях атмосферы и в озоновом слое?
9. Что является причинами и следствиями изменений в содержании озона?
10. Какие атмосферные осадки относят к категории кислых?

11. Какие вещества и виды деятельности человека обуславливают основной «кислотный эффект» осадков?
12. В чем проявляется действие кислых осадков на воды, почву, растительный покров?
13. В каких районах и условиях кислые осадки наиболее вероятны и где наиболее вероятен их отрицательный эффект?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Тема: «Экологические проблемы атмосферы. Защита воздушного бассейна».

Задача 1. Определение состава и количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу (инвентаризация выбросов)

На стадии проектирования предприятий, при проведении реконструкции и эксплуатации действующих предприятий должны быть предусмотрены соответствующие природоохранные мероприятия. Для этого необходима информация об объеме газозвдушных выбросов и их качественном составе. Использование методов непосредственного анализа параметров газозвдушных выбросов возможно только на действующих предприятиях, поэтому необходимо применять расчетные или балансовые методы определения характеристик выбросов. При прогнозировании выбросов в качестве исходных данных используются показатели основного производства: мощность предприятия по количеству перерабатываемого сырья и выпускаемой продукции; тип и производительность основного технологического оборудования, являющегося источником выбросов; вид используемого сырья и топлива; энергоемкость производства и др.

Прогнозирование вредных выбросов в атмосферу осуществляют по характеристике производства и укрупненным удельным показателям выбросов. Удельные показатели выбросов - это усредненные численные характеристики газозвдушных потоков, которые определены на основе многократных натурных измерений этих характеристик для аналогичных действующих предприятий. Удельные показатели обычно относят либо к единице типового оборудования (котел, дымогенератор, дробилка и т.п.), либо к единице сырья или продукции (1 т топлива, 1 голова скота, 1 т мяса и т.п.). На предприятиях мясной и молочной

промышленности источниками загрязнения атмосферы являются не только цехи и участки основного производства, но и вспомогательные (котельные предприятия, механические мастерские, производство тары и т.п.). Укрупненные удельные показатели для этих производств установлены аналогично.

Основными источниками выделения в атмосферу загрязняющих неприятно пахнущих веществ на предприятиях мясной промышленности являются вакуум-выпарные котлы и установки по производству кормовой муки, устанавливаемые в цехах переработки технических фабрикатов (ЦТФ), и коптильное оборудование термических отделений. Выбросы ЦТФ содержат: этилмеркаптан, аммиак, сероводород, пропаналь, диметиламин, пентанол, валериановую кислоту, диметилсульфид, ацетон, фенол, метилмеркаптан. Выбросы термических отделений содержат: углеродаоксид, азота диоксид, серы диоксид, твердые вещества, аммиак, фенол, пропаналь.

Выделение вредных веществ в атмосферу происходит при проведении определенных технологических процессов: в ЦТФ – это режим сушки, в термическом отделении – это режим копчения.

Основными источниками выделения в атмосферу загрязняющих и неприятно пахнущих веществ на предприятиях молочной промышленности являются коптильные отделения (копчение колбасного сыра), сушильные установки для производства сухих молочных продуктов, мойка тары и оборудования.

Удельные показатели выбросов основных производств предприятий мясной и молочной промышленности приведены в табл. 1.1 и 1.2 соответственно.

Таблица 1.1

Таблица 1.1

Удельные показатели выбросов основных производств
предприятий мясной промышленности

Производство, оборудование	Выбрасываемые вещества	Удельный показатель q_i , мг/с
Цех технических фабрикатов		
КВМ-4,6А	Этилмеркаптан	0,3
	Метилмеркаптан	0,04
	Альдегиды(пропаналь)	2,3
	Амины (диметиламин)	0,6
	Спирты (пентанол)	0,4
	Фенол	0,4
	Ацетон	2,0
Ж4-ФПА	Этилмеркаптан	0,24
	Метилмеркаптан	0,06
	Альдегиды (пропаналь)	1 ,84
	Амины (диметиламин)	0,48
	Спирты (пентанол)	0,32
	Фенол	0,32
	Ацетон	1 ,6
Термическое отделение		
Дымогенератор Д9-ФДГ	Углерода оксид	8,0
	Азота диоксид	1,0
	Серы диоксид	0,3
	Твердые вещества	2,0

Таблица 1.2

Удельные показатели выбросов основных производств
предприятий мясной промышленности

Производство, оборудование	Выбрасываемые вещества	Удельный показатель q_i , мг/с
Цех производства копченых сыров		
Дымогенератор Д9-ФДГ	Фенол	2,7
	Пропаналь	2,0
Цех производства сухого молока		
Распылительная сушилка	Пыль сухого молочного продукта	1,0
Подготовительное отделение		
Моечные аппараты	Пары щелочи NaOH	2,0
	Пары кислоты HCl	1,5

При расчете ожидаемых массовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу проводят:

- расчет максимального разового (секундного) выброса M_c (г/с);
- расчет годового (валового) выброса M_g (т/год).

Максимальный разовый (секундный) выброс i -го вредного вещества на данном производстве для удельных показателей, отнесенных к единице оборудования, рассчитывается по формуле:

$$M_{ci} = (q_i \cdot n_1 + q_i \cdot n_2 + \dots) \cdot 10^{-3}, \text{ г/с}, \quad (1.1)$$

где q_i - удельный показатель выброса i -го вредного вещества, отнесенный к единице оборудования, мг/с ед.об.;

$n_{1,2}$ - количество единиц данного оборудования, одновременно работающих на производстве.

Годовой (валовой) выброс M_{Gi} рассчитывается по формуле:

$$M_{Gi} = M_{ci} \cdot t \cdot T \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}, \quad (1.2)$$

где t - время работы (чистое) оборудования в рассматриваемом режиме за с

T - количество рабочих смен в году.

Расчет количества выбросов производится в следующей последовательности:

- а) по заданным исходным данным (приложение 1) и по табл. 1.1 или 1.2 выписать наименование веществ, выбрасываемых в атмосферу от установленного оборудования;
- б) рассчитать максимальный разовый (секундный) и годовой (валовой) выбросы M (г/с; т/год) по каждому веществу, содержащемуся в выбросе.

Задача 2. Определение ожидаемой концентрации загрязнителей в приземном слое атмосферы (рассеивание выбросов)

Для ограничения воздействия вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, установлен санитарно-гигиенический норматив – предельно допустимая концентрация (ПДК) (максимальная разовая и

среднесуточная) в соответствии ГОСТ 17.2.1.04-77 "Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы.

Основные термины и определения", где приведена следующая формулировка ПДК вредных веществ в атмосферной воздухе населенных мест: "ПДК примеси в атмосфере - максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного влияния, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом".

Максимальная разовая ПДК (время осреднения 30 мин) устанавливается с целью предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, изменение биоэлектрической активности головного мозга, световой чувствительности глаз и др.) при кратковременном воздействии атмосферных загрязнений. Среднесуточная ПДК (время осреднения 24 ч) устанавливается с целью предупреждения резорбтивного влияния (общетоксического, канцерогенного, мутагенного и др.).

Одной из мер защиты воздушного бассейна является рассеивание газообразных веществ и пыли в атмосфере при выбросе через высокие дымовые трубы. Следует отметить, что такой выброс не снижает общего количества загрязнителей; за счет рассеивания происходит снижение максимально возможной концентрации веществ в приземном слое атмосферы и удаление зоны максимального загрязнения.

Расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере проводится согласно ОНД-86. Методика расчета применима для расчета рассеивания в атмосфере загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий, котельных и других источников выбросов, независимо от температуры и характеристики выбросов.

Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха вредными веществами определяют по максимальному рассчитанному значению приземной концентрации вредных веществ C_m , которая может устанавливаться на некотором расстоянии X_m от источника выброса при неблагоприятных метеорологических условиях (плохие условия рассеивания выбросов - безветренная жаркая погода). Значение наибольшей концентрации каждого вредного вещества (C_m) при правильно выбранной высоте дымовой трубы не должно превышать значения предельно допустимой концентрации (максимально разовой) данного вещества в атмосферном воздухе (ПДК_{м.р.}).

$$C_m \leq \text{ПДК}_{\text{м.р.}} \quad (2.1)$$

Значение максимальной приземной концентрации вредных веществ при выбросе холодной струи загрязненного воздуха из одиночного источника с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях определяется по формуле:

$$C_m = M_c \cdot A \cdot F \cdot n \cdot K / H^{4/3}, \text{ (мг/м}^3\text{)}, \quad (2.2)$$

где M_c – максимально разовый секундный выброс, (принимается из задачи 1);

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, определяющей условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе (табл. 2-1);

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

H – высота источника выброса над уровнем земли, (м).

Коэффициенты n и K определяются по нижеприведенным формулам.

Безразмерный коэффициент n , учитывающий условия выхода воздушной смеси из устья источника выброса (дымовой трубы), определяется в зависимости от параметра V_m (м/с) по следующим формулам:

$$\begin{aligned}
&\text{при } V_M < 0,3 & n = 3 \\
&\text{при } 0,3 < V_M < 2 & n = 3 - ((V_M - 0,3)(4,36 - V_M))^{1/2} \\
&\text{при } V_M > 2 & n = 1
\end{aligned} \tag{2.3}$$

Величину V_M определяют по формуле:

$$V_M = 1,3 \cdot W_0 \cdot D / H, \tag{2.4}$$

где: W_0 - средняя скорость выхода воздушной смеси из устья, м/с

D – диаметр устья источника выброса, м.

Коэффициент K в формуле (2.2) определяется по формулам:

$$K = D / 8 \cdot V_1 = 1 / 1,71 \cdot (W_0 \cdot V_1)^{1/2}, \text{ с/м}^2 \tag{2.5}$$

где V_1 – объем вырабатываемой воздушной смеси, м

3/с;

$$V_1 = \pi \cdot W_0 / 4, \tag{2.6}$$

Значения коэффициента A

Таблица 2.1

Географический район	Значения коэффициента A
Средняя Азия, Нижнее Поволжье, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток	200
Север, Северо-Западная часть европейской территории России, Среднее Поволжье, Урал	160
Центральная часть европейской территории России	140

Максимальная приземная концентрация вредных веществ C_m при неблагоприятных метеорологических условиях достигается на оси факела выброса (по направлению среднего ветра за рассматриваемый период) на расстоянии X_m (м) от источника выброса:

$$X_m = d \cdot H, \quad (2.7)$$

где d – безразмерный коэффициент, значения которого определяют следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{при } V_m < 2 \quad d &= 11,4 \cdot V_m \\ \text{при } V_m = 2 \quad d &= 15,2 \cdot V_m \\ \text{при } V_m > 2 \quad d &= 16,1 \cdot V_m \end{aligned} \quad (2.8)$$

расчет ожидаемой концентрации проводится в следующей последовательности:

- а) рассчитать максимально возможную концентрацию C_m вредного вещества в приземном слое атмосферы;
- б) определить расстояние от источника выброса до места, на котором образуется максимальная концентрация выбрасываемого вещества;
- в) сравнить полученное значение C_m с величиной ПДК м.р. и сделать вывод об опасности загрязнения приземного слоя атмосферы воздуха выбрасываемым веществом.

Приложение 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТНЫХ РАБОТ

Таблица 1

Исходные данные к задаче 1

№ варианта	Производство, цех	Оборудование		Годовое кол-во рабочих смен
		Тип, шт.	Время работы за смену, ч.	
1	2	3	4	5

1	Холодильно-колбасное, термическое отделение	Дымогенератор Д9-ФДГ, 1 шт.	4,0	300
2	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	3,0	250
3	Холодильно-колбасное, термическое отделение	Дымогенератор Д9-ФДГ, 3 шт.	5,0	500
4	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	3,5	200
5	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	2,5	280
6	Холодильно-колбасное, термическое отделение	Дымогенератор Д9-ФДГ, 3 шт.	4,0	520
7	Холодильно-колбасное, термическое отделение	Дымогенератор Д9-ФДГ, 3 шт.	5,0	440
8	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	3,5	250
9	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	3,5	220
10	Мясожировое, ЦТФ	Котел КВМ-4, 6А, 2 шт.	3,0	250

Таблица 2

Исходные данные к задачам 2 и 3

№ варианта	Место строительства	Высота выброса Н, м	Диаметр устья D, м	Скорость выхода W_0 , м/с	Массовый выброс М, г/с	Выбрасываемое вещество
1	2	3	4	5	6	7
1	Челябинск	20	0,4	5	0,98	Серы диоксид
2	Астрахань	30	0,5	4	1,56	Твердые вещества
3	Тамбов	20	0,63	3	0,09	Этил-меркаптан
4	Омск	30	0,8	2	0,54	Пентанол
5	Владивосток	45	1,0	3	1,06	Пыль сухая молочная
6	Архангельск	20	0,63	5	0,78	Углерода оксид
7	Новосибирск	30	0,4	2	0,92	Серы диоксид
8	Бийск	20	0,5	8	0,23	Азота диоксид
9	Москва	30	0,63	4	0,12	Азота оксид
10	Хабаровск	45	0,8	5	0,009	Метил-меркаптан

Примечания.

1. Для всех вариантов значения коэффициентов $F=1$ (для газообразных выбросов), $F=2$ (для твердых веществ и пылей), $C_d=0$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Тема «Проблема загрязнения окружающей среды твердыми отходами.

**Оценка опасности твердых отходов предприятия
для окружающей среды».**

Цель работы

- 1) Используя классификационную модель ЕРА, оценить опасность шламов очистных сооружений машиностроительного предприятия.
- 2) Отнести конкретные отходы производства к классу опасности для ОС с целью определения возможности их размещения на полигонах твердых бытовых отходов.

Введение

На любом производстве создание полезной (целевой) продукции сопровождается образованием значительного количества разнообразных отходов (рис.1). Такие отходы называются производственными.



Рисунок 1.Схема образования отходов на производстве

При современном наращивании темпов материального производства наряду с отходами производства образуются и отходы потребления, иногда называемые бытовыми отходами.

По видам вредных воздействий на природную среду и человека выделяют токсичные, радиоактивные, пожаровзрывоопасные, коррозионно-активные (агрессивные) и отходы, вызывающие инфекционные заболевания.

Правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия этих отходов на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья изложены в Федеральном законе Российской Федерации «Об отходах производства и потребления».

В Статье 1 «Основные понятия» (Редакция ФЗ от 29.12.2000 № 169-ФЗ) указано:

отходы производства и потребления (далее – отходы) – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства;

опасные отходы – отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами;

обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов;

паспорт опасных отходов – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе;

вид отходов – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

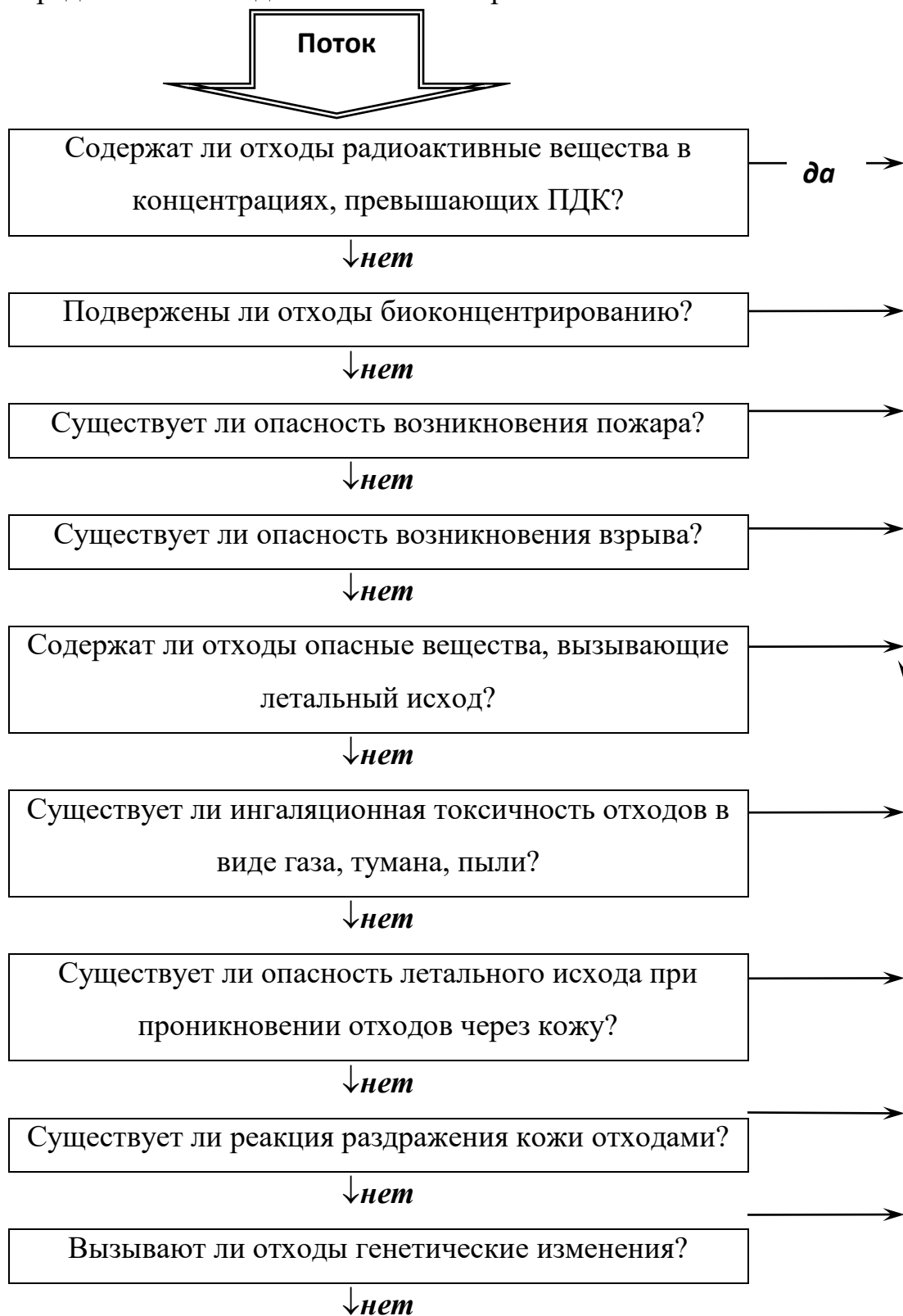
Статья 14 «Требования к обращению с опасными отходами» дана в следующей редакции:

1. Опасные отходы в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.
2. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы, обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности в порядке, установленном специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами.
3. На опасные отходы должен быть составлен паспорт. Паспорт опасных отходов составляется на основании данных о составе и свойствах опасных отходов, оценки их опасности. Порядок паспортизации определяет Правительство Российской Федерации.
4. Деятельность индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе которой образуются опасные отходы, может быть ограничена или запрещена в установленном законодательством Российской Федерации порядке при отсутствии технической или иной возможности обеспечить безопасное для окружающей среды и здоровья человека обращение с опасными отходами.

Сначала производится оценка опасности отходов, затем определяется класс опасности отходов, необходимый для организации процесса управления отходами: их сортировки, транспортировки, размещения, захоронения или использования.

Оценка опасности отходов в рамках классификационной модели ЕРА

В мировой практике существует несколько методов оценки опасности промышленных отходов. Одним из наиболее удобных является метод, разработанный Environmental Protection Agency (EPA)¹, идеология которого представлена в виде блок-схемы на рис.3.2.



¹ Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов Америки

Остальные отходы

Опасные отходы

Рисунок 2. Блок-схема оценки опасности отходов
в рамках классификационной модели ЕРА

Как правило, степень опасности отходов зависит не только от класса и концентрации токсичных веществ, содержащихся в отходах, но и от их способности мигрировать в окружающую среду, попадая из твердых отходов в воздух и воду.

Сущность оценки опасности отходов по модели ЕРА заключается в ответах на вопросы:

- если все ответы отрицательные, то отходы относятся к так называемым «остальным», т.е. неопасным;
- если есть хотя бы один положительный ответ, то отходы считаются опасными.

Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей среды расчетным методом

Основные положения статьи 14 явились основой разработки специальных критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды (далее по тексту – Критерии). Такие критерии были разработаны Министерством природных ресурсов Российской Федерации и введены в 2001 году. Критерии представлены в таблице 3.1.

Таблица 1

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОС

Степень вредного воздействия	Состояние экологической системы. Период восстановления	Класс опасности отхода для ОС
------------------------------------	---	----------------------------------

опасных отходов		
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I класс – чрезвычайно опасные
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II класс – высоко опасные
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III класс – умеренно опасные
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее трех лет	IV класс – малоопасные
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V класс – практически неопасные

Отнесение отходов к классу опасности для ОС может осуществляться расчетным или экспериментальным методами. В настоящей работе представлен только расчетный метод.

Как правило, степень опасности отходов зависит не только от класса и концентрации токсичных веществ, содержащихся в отходах, но и от их способности мигрировать в окружающую среду, попадая из твердых отходов в воздух и воду.

Отнесение отходов к классу опасности для ОС осуществляется на основании показателя (К), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (далее – компоненты отхода), для ОС.

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливается по составу исходного сырья и технологическим процессам его переработки или по результатам количественного химического анализа.

Компоненты отходов, состоящие из таких химических элементов, как кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, относятся к практически неопасным компонентам с относительным параметром опасности (X_i), равным 4 и, следовательно, коэффициентом степени опасности для ОС (W_i) равным 10^6 .

Компоненты отходов природного органического происхождения, состоящие из таких соединений, как углеводы (клетчатка, крахмал и иное), белки, азотсодержащие органические соединения (аминокислоты, амиды и иное), то есть веществ, встречающихся в живой природе, относятся к классу практически неопасных компонентов с относительным параметром опасности (X_i), равным 4 и, следовательно, коэффициентом степени опасности для ОС (W_i) равным 10^6 .

Для остальных компонентов отходов показатель степени опасности для ОС рассчитывается по формулам (1)-(6).

Показатель степени опасности отхода (отходов) (K) для ОС рассчитывают по следующей формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n K_i \quad (1)$$

где K_i – показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для ОС.

Показатель степени опасности i -того компонента отхода для ОС (K_i) рассчитывается по формуле:

$$K_i = C_i / W_i \quad (2)$$

где C_i – концентрация i -того компонента в отходе, мг/кг отхода;

W_i – коэффициент степени опасности i -того компонента отхода, который представляет собой условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативных воздействий на ОС. Размерность коэффициента степени опасности для ОС условно принимается как мг/кг.

Коэффициент (W_i) рассчитывается по значению его логарифма по одной из следующих формул:

$$\text{Lg}W_i = 4 - (4 / Z_i) \quad \text{при } 1 \leq Z_i \leq 2 \quad (3)$$

$$\text{Lg}W_i = Z_i \quad \text{при } 2 < Z_i \leq 4 \quad (4)$$

$$\text{Lg}W_i = 2 + (4 / (6 - Z_i)) \quad \text{при } 4 < Z_i \leq 5 \quad (5)$$

где Z_i – вспомогательный показатель, определяемый по формуле:

$$Z_i = (4 X_i - 1) / 3 \quad (6)$$

где X_i – относительный параметр опасности компонента отхода для ОС, который определяется как среднее арифметическое баллов степени опасности для ОС в различных природных средах в соответствии с таблицей 3.2 и с учетом показателя информационного обеспечения.

В перечень показателей, используемых для расчета (W_i), включается показатель информационного обеспечения (J) для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для ОС.

Величина показателя информационного обеспечения (J) соответствует количеству установленных (известных) показателей опасности компонента отхода. Баллы присваиваются различным диапазонам изменения показателя информационного обеспечения, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2.

Степень опасности каждого компонента отхода для ОС

№	Показатели опасности	Степень опасности компонента отхода			
<i>Балл степени опасности</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	ПДК _п , мг/кг	< 1	1 – 10	10,1 – 100	> 100
	Класс опасности в почве	1	2	3	4
	ПДК _в (ОБУВ), мг/л	< 0,01	0,01 – 0,1	0,11 – 1	> 1
	Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	1	2	3	4
	ПДК _{рх} (ОБУВ), мг/л	< 0,001	0,001-0,01	0,011–0,1	> 0,1
	Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	1	2	3	4
	ПДК _{сс} (ПДК _{мр} , ОБУВ), мг/м ³	< 0,01	0,01 – 0,1	0,11 – 1	> 1
	ПДК _{рз} , мг/м ³	< 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 10	> 10
	Класс опасности в атмосферном воздухе	1	2	3	4
.	LD ₅₀ , мг/кг	< 15	15 – 150	151–5000	> 5000
.	LD ₅₀ ^{кожн} , мг/кг	< 100	100 – 500	501–2500	> 2500
.	LC ₅₀ , мг/м ³	< 500	500–5000	5001–50000	> 50000
.	LC ₅₀ ^{водн} , мг/л / 96ч	< 1	1 – 5	5,1 – 100	> 100

Таблица 3.

Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения (J)

Количество установленных показателей	Балл
< 6	1
6 – 8	2
9 – 10	3
> 10	4

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для ОС осуществляется в соответствии с таблицей 3.4.

Таблица 4.

Класс опасности отхода по показателю степени опасности отхода для ОС

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для ОС
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V (подтверждается экспериментально)	$10 \geq K$

Отметим, что отходы I и II классов опасности размещаются на специальных полигонах, в то время как отходы III и IV классов опасности могут быть размещены на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО), санитарных или контролируемых свалках.

Порядок выполнения работы

- 1) Оценить опасность отходов (шламов очистных сооружений машиностроительного предприятия) по классификационной модели ЕРА,

приведенной на рис.3.2. Для этого используют данные, приведенные в приложении А. Результаты оценки представить в виде таблицы 3.5.

Таблица 5.

Оценка опасности шламов очистных сооружений машиностроительного предприятия

Вопросы модели ЕРА	Поток отходов, содержащий:				
	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
Содержат ли отходы радиоактивные вещества в концентрациях, превышающих ПДК?					
Подвержены ли отходы биоконцентрированию?					
Существует ли опасность возникновения пожара?					
Существует ли опасность возникновения взрыва?					
Содержат ли отходы опасные вещества, вызывающие летальный исход?					
Существует ли ингаляционная токсичность отходов в виде газа, тумана, пыли?					
Существует ли опасность летального исхода при проникновении отходов через кожу?					
Существует ли реакция раздражения кожи отходами?					
Вызывают ли отходы генетические изменения?					

- 2) Определить относительный параметр опасности компонента отхода для ОС (X_i), используя данные таблиц 2, 3, 8. Результаты расчета (X_i) представить в виде табл.6.

Таблица 6.

Расчет относительного параметра опасности компонента отхода для ОС (X_i)

Компоне нт отхода	Cu		Ni		Zn		Cd		Cr ³⁺	
Показате ль	Величи на	Бал л	Величи на	Бал л	Величи на	Бал л	Величи на	Бал л	Величи на	Бал л
ПДК _п , мг/кг										
КО _в почве										
ПДК _в , мг/л										
КО _в воде хоз- пит										
ПДК _{рх} , мг/л										
КО _в воде рыб.хоз										
ПДК _{сс} , мг/м ³										
ПДК _{мр} , мг/м ³										
ПДК _{рз} , мг/м ³										

КО в воздухе										
LD ₅₀ , мг/кг										
Инф. обеспеч. J										
Показате ль X _i										

- 3) Рассчитать вспомогательный показатель (Z_i), коэффициент степени опасности отхода для ОС (W_i) и показатель степени опасности отхода для ОС (K_i) i -того компонента, содержащегося в отходах, по формулам (2)-(6), используя данные таблицы 9. Результаты расчетов оформить в виде таблицы 7.

Таблица 7.

Результаты расчетов показателей степени опасности компонентов отхода,
подлежащих захоронению на полигонах

компонент отхода	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
C_i , мг/кг					
X_i					
Z_i					
Lg W_i					
W_i					
K_i					

- 4) Рассчитать показатель степени опасности отхода (K) для ОС по формуле (3.1).
- 5) Установить класс опасности отходов, используя данные таблицы 3.4 и сделать вывод о возможности размещения шламов на полигонах ТБО.

Задание к работе № 3

Показатели опасности компонентов отходов приведены в таблице 3.8. Расчет проводится для шламов очистных сооружений машиностроительного предприятия (табл.9).

Таблица 8.

Показатели опасности компонентов отходов

Показатель	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
ПДК _п , мг/кг* ¹	3,0	4	23	-	0,05
КО* ² в почве* ³	2	2	1	1	1
ПДК _в , мг/л* ⁴	1	0,1	5	0,001	0,5
КО в воде хозяйственно-питьевого использования* ⁴	3	3	3	2	3
ПДК _{рх} , мг/л* ⁵	0,001	0,01	0,05	0,005	0,07

Показатель	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
КО в воде рыбохозяйственного использования* ⁵	3	3	3	2	3
ПДК _{сс} , мг/м ³	0,002	0,001	0,05	0,0003	0,0015
ПДК _{мр} , мг/м ³	-	-	-	-	0,0015
ПДК _{рз} , мг/м ³	1	0,05	0,5	0,05	2
КО в атмосферном воздухе	2	2	3	1	1
LD ₅₀ , мг/кг	-	150	1500	15	15

*¹ СанПиН 6229-91 Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве

*² КО – класс опасности

*³ Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.020-94

*⁴ СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения

*⁵ Перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М. – 1995.

* Массовая концентрация C_i (мг/кг отхода) i -того компонента в шламах очистных сооружений рассчитывается по формуле:

$$C_i = 10^4 C_{гi} \quad (7)$$

где 10^4 – коэффициент пересчета.

Таблица 9

Содержание вредных веществ в шламах очистных сооружений $C_{гi}$, % масс.*

№ по журналу	Состав шлама				
	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
1	1,11	1,20	1,15	0,35	0,85

2	0,43	1,40	1,33	0,43	0,77
3	0,35	0,87	1,26	0,24	0,63
4	0,38	0,94	0,85	0,29	0,93
5	0,39	1,36	0,93	0,37	0,97
6	0,41	0,77	0,97	0,45	0,67
7	0,63	0,83	1,09	0,15	0,83
8	0,36	1,12	1,22	0,24	1,11
9	0,41	0,96	1,12	0,33	0,99
10	0,64	0,78	0,95	0,19	0,96
11	0,79	0,91	0,99	0,28	0,95
12	0,94	0,86	1,11	0,41	1,14
13	0,34	0,99	1,21	0,33	0,76
14	0,77	1,32	1,15	0,27	0,95
15	0,95	1,42	1,32	0,34	1,08
16	0,53	1,06	1,16	0,42	1,21
17	0,59	0,84	0,99	0,23	0,92
18	0,76	0,77	1,12	0,32	0,86

Продолжение таблицы 9

№ по журналу	Состав шлама				
	Cu	Ni	Zn	Cd	Cr ³⁺
19	0,90	0,87	1,32	0,27	1,04
20	0,70	0,98	0,87	0,30	0,89
21	0,33	1,08	1,05	0,27	1,11
22	0,59	1,33	0,88	0,33	1,42
23	0,42	0,97	1,31	0,27	1,54
24	0,80	0,98	0,93	0,18	0,97
25	0,91	1,14	1,25	0,36	0,81

Приложение А

Характер действия некоторых металлов на теплокровных животных и человека

Медь (Cu) и ее соединения. Медь относится к группе высокотоксичных металлов, способных вызывать острое отравление, обладающих широким спектром токсического действия с многообразными клиническими проявлениями. Решающую роль в механизме токсического действия меди играет способность ее ионов блокировать SH-группы белков, в особенности ферментов.

При хронической интоксикации медью и ее солями возможны функциональные расстройства нервной системы, печени и почек, изъязвление и перфорация носовой перегородки, обнаружено сродство меди к симпатической нервной системе.

Никель (Ni) и его соединения. Хронические отравления рабочих никелевого производства характеризуются общетоксическим действием, которое выражается в головных болях, одышке, понижении аппетита, болях в эпигастральной области, вегетативных расстройствах с артериальной гипотонией, гипо- и анацидных гастритах, изменениях со стороны сердечной мышцы, тенденции к лейкопении, моно- и анизоцитозу. Помимо общетоксических эффектов хроническая интоксикация приводит к возникновению заболеваний носоглотки, легких, появлению злокачественных новообразований и аллергическим поражениям в виде дерматитов и экзем.

Цинк (Zn) и его соединения. Избыточное поступление цинка в организм животных сопровождалось падением содержания кальция не только в крови, но и в костях, одновременно нарушалось усвоение фосфора;

в результате развивался остеопороз. Токсичность оксида цинка объясняют его каталитической активностью.

Длительное (от 1 до 5 месяцев) введение белым мышам, крысам и кроликам цинка и его соединений разными путями вызывало следующие формы токсического действия: общетоксическое – задержка роста, нарушение белкового обмена, дистрофию внутренних органов; нарушение ферментативной активности, углеводного и минерального обмена; гонадотоксический, мутагенный и канцерогенный эффекты. Имеются указания на тератогенный эффект хлорида цинка у мышей.

Лица, контактирующие с цинксодержащими удобрениями, жалуются на общую слабость, сухость в носу, кашель, шум в ушах; объективно – хроническое воспаление слизистых верхних дыхательных путей. Производственный контакт с хлоридом цинка может привести к поражению слизистой верхних дыхательных путей вплоть до прободения носовой перегородки, желудочно-кишечным расстройствам (после 1 года работы), а также к возникновению язвы желудка или 12-перстной кишки (после 5-20 лет работы).

Кадмий (Cd) и его соединения. Хроническое отравление возможно при поступлении кадмия через дыхательные пути, при попадании его в желудочно-кишечный тракт. Кадмий обладает кумулятивным эффектом. Изменения при хроническом отравлении кадмием бывают как со стороны дыхательных путей, почек, так и других систем организма.

В Японии у людей, длительно получавших повышенные количества кадмия с пищей, была обнаружена болезнь «итай-итай», при которой происходила декальцификация скелета, особенно у пожилых женщин. Причиной заболевания явилось интенсивное загрязнение рисовых полей сточными водами горнометаллургических предприятий, содержащими значительное количество кадмия. Болезнь протекала с деформацией скелета, снижением роста, тяжелыми болями в пояснице, в мышцах ног, утиной походкой, легкостью возникновения переломов при самых незначительных

напряжениях, например переломы ребер при кашле. При этом нарушалась функция поджелудочной железы. Развивались гипохромная анемия, поражения почек; снижалось содержание в крови железа, кальция, фосфора, резко возрастало содержание щелочной фосфатазы. Поражения почек были весьма схожи с изменениями в почках при хронической профессиональной интоксикации кадмием.

Хром (Cr) и его соединения. Токсичность соединений хрома находится в прямой зависимости от его валентности: наиболее ядовиты соединения хрома (VI), высокотоксичны соединения хрома (III), металлический хром и соединения хрома (II) менее токсичны. Независимо от пути введения в первую очередь поражаются почки – сначала канальцевый аппарат, затем сосудистая сеть с преимущественным поражением клубочков. Страдают также функции печени и поджелудочной железы.

Известно, что хром обладает канцерогенным эффектом, поражает ЦНС, оказывает повреждающее действие на репродуктивную функцию.

Хроматы являются главной причиной производственных контактных дерматитов. хромовые дерматиты, как правило, развиваются на кистях рук или предплечьях, на лице, особенно на веках. Может появиться пузырьковая, папулезная, гнойничковая или узелковая сыпь.

Содержащиеся в шлаках очистных сооружений соединения металлов – **пожаровзрывобезопасны.**

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

Тема: «СОВРЕМЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС И СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА».

Постановка проблемы

Каждый из нас и все человечество в целом переживает такой период развития, когда обеспечение нашей безопасности становится даже более важным, чем дальнейший прогресс. Загрязненный воздух, отсутствие или нехватка чистой питьевой воды, сомнительное качество продуктов питания, захламление мусором жилых кварталов и пригородных лесов, лесные и травяные пожары, наводнения, тайфуны – вот далеко не полный перечень проблем, являющихся по своей сути одновременно экологическими, экономическими, социальными и политическими.

Современное общество характеризуется как общество потребления. Идеями всеобщего потребления (так называемый консумеризм) пронизаны все средства массовой информации. Применяются изощренные промоушн-технологии, перепрограммирующие сознание человека на стремление покупать.

Общество потребления, имея главным показателем развития экономический рост, по словам Э. Фромма, производит дефективных людей с примитивными, редуцированными потребностями.

Для удовлетворения этих потребностей с каждым годом требуется все больше и больше ресурсов.

О разрушительных для окружающей среды тенденциях рыночной экономики откровенно писал апологет рынка В. Лебоу: «Наша чрезвычайно производительная экономика... требует, чтобы потребление стало для нас стилем жизни, чтобы мы превратили покупку и использование вещей в ритуал, чтобы в потреблении мы искали духовное удовлетворение, утверждение своего «Я», нам нужно, чтобы вещи покупались, выбрасывались и заменялись другими во все больших масштабах».

Из сказанного ясно, что производительная рыночная экономика строится на умножении потребления природных ресурсов и неизбежно сопровождается массовым загрязнением среды обитания отходами производства и потребления.

Цели: выявление сущности современного экологического кризиса; поиск путей решения экологических проблем разного уровня; осознание необходимости самоограничения «потребностей, в которых нет никакой потребности» (М. Твен).

Задание 1. Определите потребности человека.

Это задание эффективней выполнить в группе в форме мозгового штурма.

Два мира есть у человека: один – который нас творил, Другой – который мы от века творим, по мере наших сил. Н. Заболоцкий

Организация работы группы:

- Назовите как можно больше потребностей человека. Записывайте все высказываемые гипотезы, даже если они, на первый взгляд, кажутся фантастическими.
- Сделайте анализ всех предложенных гипотез и выберите те из них, которые наиболее вероятны.
- Классифицируйте сформулированные вашей рабочей группой потребности человека.
- Ранжируйте выделенные классы потребностей (укажите цифрой 1 – самый важный для Вас класс потребностей, цифрой 2 – чуть менее важные и т. д.).
- Результаты совместной работы подготовьте к публичному представлению.

Задание 2. Сопоставьте результаты выполнения задания 2 с формулировками, приведенными в заключительной части текста этой практической работы, где представлены результаты исследований ученых по проблемам потребностей человека. Сравните с ними свое отношение к

проблеме человеческих потребностей. Изобразите пирамиду потребностей А. Маслоу в своей тетради.

Задание 3. Ответьте на вопросы анкеты.

3.1. Если бы вам предложили в пяти словах изложить свое понимание личного счастья, то какие из приведенных ниже ответов вы используете? (смотрите список пункта 4.2. анкеты).

3.2. Укажите цифрой 1 свое самое важное для вас, цифрой 2 – чуть менее важное и т. д. А как бы на этот же вопрос вы ответили 10 лет назад (укажите 3–5 значимых для вас факторов счастья 10 лет назад).

- активная деятельная жизнь
- интересная работа
- материально обеспеченная жизнь
- наличие верных друзей
- счастливая семейная жизнь
- жизнь, полная удовольствий, развлечений
- свобода, независимость
- расширение своего образования, кругозора
- мирная обстановка в стране
- чистая совесть, честная жизнь
- общественная активность
- комфорт, покой
- здоровье
- любовь
- наличие детей
- достижение власти
- уважение окружающих
- творчество
- равенство для всех
- искусство

- деньги любыми способами
- успех в карьере
- общение с людьми
- вера
- что-то другое _____

Задание 4. Составьте таблицу-схему, характеризующую современные экологические проблемы разного масштаба.



Задание 5. Перечислите глобальные проблемы человечества, структурировав их в формате таблицы:

Глобальные проблемы	Сущность проблемы	Аспекты проблемы		
		Экологические	Экономические	Социальные
1.				
2.				
3. и т.д.				

Для любых трех из указанных вами глобальных проблем укажите: чем порождена проблема;

темпы развития проблемы на современном этапе; пути решения проблемы.

Задание 6. Ознакомьтесь с основными положениями концепции устойчивого развития, получившей широкий общественный резонанс в мире после

Международной конференции по окружающей среде и развитию в г. Рио де Жанейро в 1992 г. Рассмотрите материалы концепции перехода России на модель устойчивого развития. Дайте оценку развития России в разные периоды ее истории с позиции соответствия решения экономических, политических, экологических, социальных проблем таким основным принципам устойчивого развития, как примат духовных ценностей над материальными; примат общественных интересов над государственными; примат государственного регулирования (законодательного и с помощью экономических механизмов) над чисто рыночными отношениями.

ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Потребность – нужда или недостаток в чем-либо необходимом для поддержания жизнедеятельности организма, человеческой личности, социальных групп, общества в целом; или состояние индивида, создаваемое испытываемой им нуждой, в объектах, необходимых для его существования и развития, и выступающее источником его активности.

Потребности выступают как такие состояния личности, благодаря которым осуществляется регулирование поведения, определяется направленность мышления, чувств, воли.

Понятие «потребность» существует в научной литературе, по крайней мере, в трех значениях:

ПОТРЕБНОСТЬ –

- 1) как обозначение объекта внешней среды, необходимого для нормальной жизнедеятельности;
- 2) как состояние психики, отражающее нехватку чего-либо;
- 3) как фундаментальные свойства личности, определяющие ее отношение к миру.

В соответствии с этим разграничиваются понятия:

- потребность-объект;
- потребность состояние;

– потребность-свойство.

ПИРАМИДА ПОТРЕБНОСТЕЙ А. МАСЛОУ

Теория иерархии фундаментальных потребностей, выстраивающихся в своеобразную пирамиду, в которой вышестоящий уровень потребности может возникнуть исключительно после реализации нижестоящего.

В 60-е годы прошлого столетия большую популярность имела классификация, предложенная А. Маслоу:



• Польский психолог К. Обуховский (Психология влечения человека.М., 1971) предлагает свою классификацию:

- потребность в самосохранении;
- потребность в сохранении вида;
- познавательная потребность;
- потребность эмоционального контакта;
- потребность смысла жизни.

П.В. Симонов (Симонов П.В., Ершов П.М. Темперамент. Характер. Личность. М., 1984) включил в научный обиход деление каждой потребности на две разновидности – сохранения и развития.

Сама классификация состоит из:

- биологических потребностей;
- социальных;

– идеальных.

Вопросы для самоконтроля

1. Как, по вашему мнению, должен развиваться научно-технический прогресс:

- а) должен развиваться с учетом законов природы;
- б) должен устанавливать новые законы развития природы;
- в) не должен учитывать законы природы;
- г) должен развиваться вне зависимости от законов природы?

2. Какие из формулировок не относятся к так называемому «венку законов»

Б. Коммонера:

- а) все связано со всем;
- б) вредное для одних – опасно и для других;
- в) за все надо платить;
- г) все нужно куда-то девать;
- д) на всех не хватит;
- е) как аукнется, так и откликнется (закон экологического бумеранга);
- ж) природа знает лучше?

3. Выделите среди причин экологического кризиса наиболее существенные:

- а) рост природных аномалий;
- б) рост потребления энергии в производственной и бытовой сфере;
- в) загрязнение отходами воды, атмосферного воздуха, почвы;
- г) рост численности населения;
- д) психология природопотребления и природопокорения;
- е) все вышеперечисленное.

4. К глобальным экологическим проблемам биосферы относятся:

- а) рост содержания углекислого газа в атмосфере;

- б) вырубка Химкинского леса для строительства автомагистрали в Подмосковье;
- в) утоньшение и перфорация озонового экрана;
- г) загрязнение побережий морей вблизи больших городов;
- д) обезлесивание (в результате вырубки лесов и пожаров);
- е) браконьерство;
- ж) исчезновение видов растений, животных и экосистем в целом.

5. Стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития на нашей планете – это:

- а) техносфера; б) антропосфера; в) ноосфера; г) социосфера.

6. Укажите верное утверждение:

- а) безотходное производство невозможно, т.к. отходы производства многие отходы невозможно утилизировать, их только можно перевести из одной формы в другую и захоронить;
- б) при достаточно высоком уровне развития техники и технологий основная часть отходов может быть переработана с получением полезных продуктов и энергии;
- в) «безотходное производство» – терминологическая ошибка: вместо термина «безотходное» нужно говорить «малоотходное» производство.

Ресурс – любые источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, которые можно реализовать при существующих технологиях и социально-экономических отношениях.

7. Закончите предложение: «Способность окружающей среды поглощать вредные вещества, ослаблять негативные антропогенные воздействия...»

- а) уменьшается с севера на юг;
- б) увеличивается с севера на юг;
- в) является постоянной величиной для всех регионов;
- г) уменьшается постоянно из-за глобального потепления.

8. Устойчивое развитие человечества – это:

- а) стабильность в жизни общества при медленном продвижении по пути прогресса;
- б) прогресс и движение вперед, при котором удовлетворение потребностей нынешнего поколения должно происходить без лишения такой возможности будущих поколений;
- в) совокупность запретов, нарушение которых приводит к деградации окружающей среды;
- г) то же, что экоразвитие, т. е. экологически ориентированное социально-экономическое развитие, при котором рост благосостояния людей не сопровождается ухудшением состояния среды обитания и деградацией природных систем.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Тема: «ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ГЛОБАЛЬНОГО СИСТЕМНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА».

Постановка проблемы

Особенности современной демографической ситуации наглядно иллюстрируют последние статистические данные, которые говорят о том, что население Земли составляет более 6,7 млрд человек, рождаемость – 24,6 %, смертность – 9,8 %, естественный прирост – 14,8 %. Каждую минуту на Земле появляется примерно 270 младенцев, а умирает – 110 человек. Каждые сутки население Земли возрастает на 230 000 человек.

На 8 % территории Земли сосредоточено около 75 % населения. Это вызывает огромное «давление населения». Давление населения влияет на окружающую среду вне зависимости от уровня экономического развития, технических достижений. Прогресс техники, новейшие технологии, развитие транспорта, потребность в новых ресурсах вызывают продвижение людей в районы с экстремальными условиями, где экосистемы легко ранимы.

Многие ученые, политики, общественные деятели считают, что нужны срочные меры в масштабе всей цивилизации, которые могли бы регулировать численность людей.

Существует множество моделей дальнейшего развития цивилизации. При конструировании каждой из них предпринимаются попытки определить оптимальную численность населения, то есть наиболее соответствующую емкости среды.

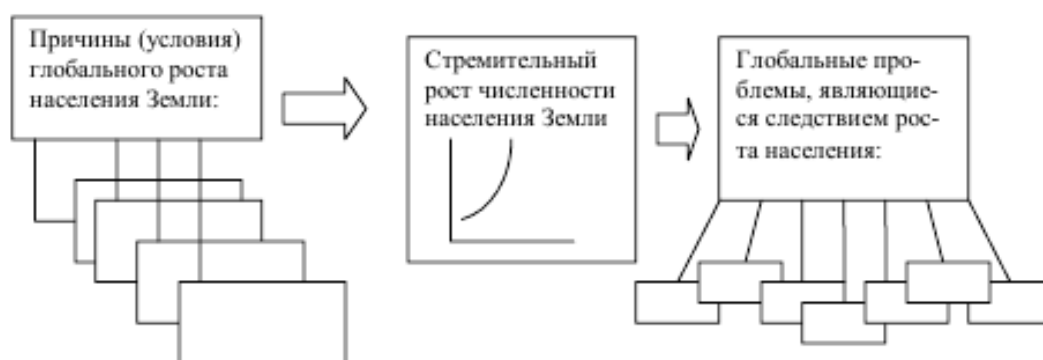
Цель: составить отношение к демографической проблеме как важнейшей составляющей глобального системного экологического кризиса; выявить взаимосвязи между демографическими процессами и связанными с ними экологическими, экономическими и социальными проблемами в разных странах.

Задание 1. Объясните, чем обосновано стремление общества регулировать численность населения? Охарактеризуйте демографическую ситуацию (т. е. конкретное проявление объективных социальноэкономических закономерностей развития общества, определяющих общие тенденции развития и воспроизводства населения) а) на планете Земля, б) в России, в) в регионе вашего проживания.

Емкость среды – это количественно выраженная способность природно-антропогенной среды обеспечивать нормальную жизнедеятельность (дыхание, питание, размножение, убежище и т. д.) определенному числу организмов и их сообществ без заметного нарушения среды.

Все мы – пассажиры одного корабля по имени Земля. А. Экзюпери

Задание 2. Почему и каким образом демографическая проблема связана с энергетической, сырьевой, продовольственной, геополитическими проблемами? Изобразите свои выводы по этому заданию в виде схемы:



БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Каждая природная популяция имеет свою численность, которая определяется рождаемостью и смертностью. На численность популяции оказывает влияние соотношение следующих показателей популяции: рождаемости, смертности, плодовитости, численности популяции, которое выражается в особом репродуктивном поведении (репродукция – то есть воспроизведение), в особой стратегии, которая рассматривается как характерное поведение.

Различают r-стратегию и k-стратегию как варианты репродуктивного поведения. r-стратегия (где r – врожденная скорость роста численности популяции, связанная с максимальной скоростью размножения особи данного вида), понимаемая как особое репродуктивное поведение, характерна для видов, живущих в нестабильных, ненадежных местообитаниях, с высоким сопротивлением среды. О потомстве заботы нет.

Например, сельдь ежегодно откладывает сотни тысяч мелких икринок в море и никак о них не заботится – авось, из такой уймы потомков кто-то выживет!

Естественно, что «детская» смертность у сельди очень высока. Репродуктивное поведение, характеризующееся как r-стратегия, присуще многим рыбам, простейшим, паразитическим червям.

Для организмов, живущих семьями, прайдами, стадами, в стабильных местообитаниях, с малым сопротивлением среды, заботящихся о потомстве, характерно репродуктивное поведение, называемое k-стратегия, где k – максимальный размер стабильной популяции в данных условиях.



Задание 3. Человеку как виду свойственна k-стратегия репродуктивного поведения, однако в пределах своей потенциальной плодовитости он может сдвигаться в сторону r-стратегии. Определите условия, характеризующие возможности реализации k или r типа.

Задание 4. Ряд видных ученых полагает, что нормальная биологически обусловленная численность вида – примерно 500 тысяч особей.

Как вы считаете, чем, в первую очередь, это обусловлено?

Задание 5. Объясните, в чем состоит отличие механизмов изменения численности популяции человека от популяций других организмов.

Задание 6. Человек – сложное, целостное биосоциальное существо.

Демографические процессы, формирующие численность народонаселения, обусловлены во многом социально-экономическими факторами. Бурное, экспоненциальное развитие народонаселения Земли связано с демографической революцией. Объясните суть этого понятия.

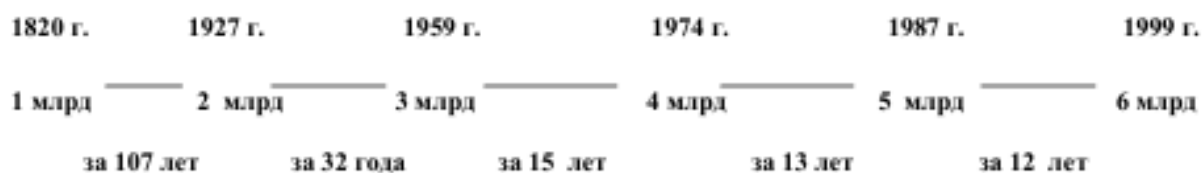
Задание 7. Объясните, почему демографическая революция не привела к стабилизации численности населения Земли? Какие социальные причины способствуют стремительному росту численности населения?

Демографический взрыв – это фаза динамики численности населения, характеризующая XX век, особенно его вторую половину, при которой произошло стремительное увеличение численности населения.

К примеру, среднегодовой прирост населения во второй половине XX века составил: в 50-е гг. – 53 млн чел.; в 60-е гг. – 66 млн чел.; в 70-е гг. – 70 млн чел.; в 80-е гг. – 86 млн чел.

Задание 8. Используя приведенные ниже данные о численности населения нашей планеты, постройте график, иллюстрирующий тенденции роста человеческой популяции на Земле. Каким математическим закономерностям соответствуют следующие участки графика: а) в период первых

тысячелетий истории человечества (до XIX в.); б) с 1820 по 1927 гг.; в) с 1974 по 1999 гг.?



С экологической точки зрения рост численности человечества в XX веке имеет характер, больше свойственный в основном примитивным организмам, у которых часто вслед за резкой вспышкой численности (демографическим взрывом) следует массовая гибель.

Для отдельных популяций крупных к-стратегов (приматов, копытных, хищников), но никогда для вида в целом, максимальный размах численности иногда достигает 500 %.

Демографический переход – это фаза динамики численности популяции, характеризующая период, когда она приближается к уровню емкости среды, и r-стратегия переходит в k-стратегию.

Сближение показателей смертности и рождаемости (когда коэффициент смертности и коэффициент рождаемости будут равны 12 %) приведет к демографической стабилизации.

В составе такой популяции будет:

23 % детей и юношей до 18 лет,

49 % людей трудоспособного возраста от 18 до 60 лет,

28 % людей от 60 до 84 лет.

На каждую 1 000 человек будет 96 семей с возрастом родителей от 20 до 36 лет, в каждой из которых будет в среднем по 2 ребенка.

Таким образом, численность населения на протяжении истории человечества неуклонно возрастала в связи с тем, что люди увеличивали емкость среды благодаря смене типов хозяйствования.

Современный человек реализует k-стратегию, но в странах, с опозданием вступивших на путь НТП (научно-технического прогресса),

сохраняется высокая рождаемость, реализуется r-стратегия, и этим поддерживается стремительный рост населения Земли.

Популяции требуется время, ряд поколений, чтобы привести рождаемость в соответствие с новым уровнем смертности. И в течение этих лет будет происходить «демографический взрыв», даже если он не выгоден популяции и обгоняет рост продуктов питания.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Тема: «ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА».

Развитие населения – вид развития, в котором средства совпадают с целью. Цель – совершенствование человека и улучшение качества его жизни. Средства – сам человек как основа экономического развития. Демографическое развитие включает вопросы природопользования, роста численности населения относительно территорий и ее природно-ресурсной основы.

Демографическая политика может быть рассмотрена как попытка человечества управлять деторождением. Люди живут в рамках формулы «здесь и сейчас», им некогда ждать лучших времен.

Человечество уже имеет опыт регулирования рождаемости, нашедшего выражение в демографической политике (система различных мер – от формирования общественного мнения до экономического стимулирования и административно-правового регулирования, предпринимаемых государством с целью воздействия на естественное движение населения).

Задание 1. Какие страны имеют опыт проведения кампаний по регулированию деторождения? Как можно оценить этот опыт?

Задание 2. В настоящее время государства осуществляют демографическую политику в зависимости от соответствующей демографической ситуации, как правило, в рамках одного из двух противоположных подходов к проблеме снижения темпов роста населения:

«Лучший контрацептив – развитие», то есть повышение жизненного уровня в сочетании с широким доступом к образованию и использование средств контроля над рождаемостью.

Проведение массовых кампаний по сокращению рождаемости будет предпосылкой развития.

Какой из подходов к решению проблемы снижения темпов роста численности населения кажется вам наиболее приемлемым? Почему? Какова роль образования в решении проблемы стабилизации численности населения?

Задание 3. Прокомментируйте высказывание Р.Л. Смита «Наши проблемы загрязнения, питания, народонаселения – все являются экологическими».

Вопросы для самоконтроля

1. Покажите на графике фазы динамики численности населения:
 - а) экспоненциальный рост населения (черной линией);
 - б) умеренный рост населения (синей линией);
 - в) стабилизация численности населения (красной линией).

2. В соответствии с гипотезой стационарного состояния, разработанной ООН, численность населения мира в середине XXI в. стабилизируется на уровне _____ человек:
 - а) 12 млрд, б) 12–17 млрд, в) 5–6 млрд, г) 20–25 млрд.

3. В странах с высокой рождаемостью демографическая проблема усугубляется:
 - а) применением альтернативных источников энергии;
 - б) нехваткой продуктов питания;
 - в) отсутствием промышленных предприятий; г) использованием сельскохозяйственной техники.

4. По данным статистики, почти половина россиян курит, что ухудшает здоровье и значительно сокращает продолжительность их жизни. Как бороться с этой пагубной привычкой? (Подсказка: болезнь легче предупредить, чем лечить. Какие меры по предупреждению курения можно предложить?).

5. На дорогах России гибнет до сорока тысяч людей в год, то есть сто человек в день. Как изменить ситуацию к лучшему?

6. Составьте таблицу, в которой к первой группе стран отнесены те, которые должны использовать стратегии уменьшения численности (I), а ко второй – удерживать сложившиеся параметры численности населения (II) для перехода человечества в состояние устойчивой демографической ситуации:

I. Страны, которые должны использовать стратегии уменьшения численности	II. Страны, которые должны удерживать сложившиеся параметры численности населения

Вы можете привести по 5–10 стран по собственному усмотрению либо воспользоваться приведенным ниже списком:

Ангола, Бразилия, Венгрия, Великобритания, Гана, Дания, Египет, Индия, Индонезия, Конго, Нигерия, Норвегия, Пакистан, Россия, США, Танзания, Чехия.

Литература

Лукашевич, О.Д. Практические работы по экологии и охране окружающей среды : методическое пособие / О.Д. Лукашевич, М.В. Колбек, С.А. Филичев. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. – 80 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7

Тема: «Урбанизация. Особенности урбанизации одной из территорий».

Ход работы:

1. Используя справочную и другую дополнительную литературу, определите общий уровень урбанизации в одном из регионов мира в зависимости от номера варианта;
2. Назовите страны с максимальными и минимальными показателями уровня урбанизации в регионе;
3. Назовите крупнейшие города региона, численность их населения и страны, в которых они расположены;
4. Назовите причины, определяющие уровень и темпы урбанизации в регионе в целом, странах – лидерах и странах – аутсайдерах;
5. Назовите главные проблемы региона, связанные с процессом урбанизации;
6. Сформулируйте обоснованный прогноз уровня и темпов урбанизации региона в ближайшие 25 – 30 лет.

Вариант 1. Особенности урбанизации стран Зарубежной Европы.

Вариант 2. Особенности урбанизации стран Зарубежной Азии.

Вариант 3. Особенности урбанизации стран Африки.

Вариант 4. Особенности урбанизации стран Северной Америки.

Вариант 5. Особенности урбанизации стран Латинской Америки.

Вариант 6. Особенности урбанизации Австралии и Океании.

Литература

1. <http://www.citypopulation.de/> (Мир по карте)
2. <http://demoscope.ru/weekly/> Приложения. Основные демографические показатели по всем странам мира. Раздел 3. Городское население.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

Тема: «Урбанизация. Городская структура. Восприятие города. Городская культура».

Цель - практическое закрепление знаний, полученных при изучении темы «Общая характеристика процесса урбанизации».

Территориальный объект исследования: Города мира.

Задания

1. Изучить структуру городов: Лондон, Париж, Рим, Пекин, Токио, Нью-Йорк, Чикаго, Бразилиа, Москва, Санкт-Петербург, Волгоград, Новосибирск, Тольятти, Саратов.
2. Сделать подборку фотографий по теме: памятники в городах мира, объекты охраняемые организацией Юнеско как «Памятники всемирного культурного наследия».

Методические рекомендации студентам

Структура городов изучается в Google «Планета Земля». На сайте Юнеско найти информацию по объектам всемирного культурного наследия.

Литература

<http://www.mirkart.ru>

Google «Планета Земля».

<http://www.unesco.ru/>.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

Тема: «Проблемы гидросферы. Оценка состояния крупных водных объектов».

Задание 1.

1. Используя справочную и другую дополнительную литературу, опишите одну из крупных рек мира придерживаясь следующего плана:
1. Где начинается (исток).
2. Куда впадает (устье).
3. К бассейну какой реки (озера, моря) относится
4. По какой местности течет (по равнине, горам)
5. Какие имеет притоки.
6. Чем питается?
7. Как используется человеком.
8. Современное состояние

2. Опишите и дайте оценку озер:

1. Каково происхождение озерной котловины?
2. К какому типу озер (сточные или бессточные) они относятся?
3. Озеро пресное или соленое?
4. Дайте оценку современного состояния.

Полученные данные занесите в таблицу.

№	Название озера	На каком материке находится	Происхождение озерной котловины	Тип озера	Пресное или соленое
1.	Каспийское				
2.	Байкал				
3.	Гурон				

4.	Аральское				
5.	Ладожское				

Вопросы для обсуждения

2. Вода в жизни человека
3. Проблемы с водой
4. Особая тема: пресная вода и ее дефицит
5. Общие объемы водопотребления
6. Водопотребление промышленными предприятиями
7. Водопотребление в сельском хозяйстве
8. Водопотребление в жилищно-коммунальном хозяйстве
9. Техногенное загрязнение поверхностных вод
10. Контроль уровня загрязнения водного бассейна
11. Пути преодоления дефицита пресных водных ресурсов

Литература

1. Дробчик, Т. Ю. Социальная экология : учебное пособие / Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 761 с. — ISBN 978-5-8353-2274-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115655>
2. Залунин, В. И. Социальная экология : учебник для вузов / В. И. Залунин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07595-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513898>
3. Имашова, С. Н. Социальная экология : учебное пособие / С. Н. Имашова. — Махачкала : ДаГГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022. — 216 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293756>
4. Марков, Ю. Г. Социальная экология. Взаимодействие общества и природы : учебное пособие / Ю. Г. Марков ; под редакцией С. В. Казначеев, В. Н. Врагов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 544 с. — ISBN 978-5-379-02010-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65291.html>
5. Новгородцева, А. Н. Социальная экология : учебно-методическое пособие / А. Н. Новгородцева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1469-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68476.html>
6. Социальная экология : практикум для бакалавров / составители И. А. Ильиных. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-4497-0820-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101371.html>
7. Ищук, Т. А. Учение о биосфере / Т. А. Ищук, М. М. Дорофеева, О. И. Антонов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47278-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353282>
8. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516334>