

**Некоммерческое аккредитованное частное профессиональное
образовательное учреждение
«Невинномысский экономико-правовой техникум»**

Фонд оценочных средств

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

ЕН.04 Экологические основы природопользования

**в рамках программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и
программирование**

2024


ОДОБРЕНА

на заседании кафедры
Технических дисциплин.

Протокол № 1


от «28» августа 2024г.

Заведующая кафедрой

 М.Н. Родина
подпись Ф.И.О.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебно-
методической работе

 И.П. Мистюкова
подпись Ф.И.О.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференциального зачета по дисциплине Экологические основы природопользования на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1547, зарегистрировано в Минюсте РФ от 26 декабря 2016 г. № 44936.

Организация-разработчик: НАЧ ПОУ «Невинномысский экономико-правовой техникум»

Разработчик: Илюшина Т. С., преподаватель, НАЧ ПОУ «НЭПТ»

Рецензент: Полякова М.Ю., преподаватель кафедры химических технологий ГБПОУ «НХТК»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Типовые задания	5
3. Планы практических занятий	11
4. Методические указания по практическим работам	15
5. Список рекомендуемой литературы	31

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения дисциплины Экологические основы природопользования обучающийся должен освоить предусмотренные ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование базовые знания и умения.

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

1.3 Оценка освоения дисциплины:

Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Экологические основы природопользования, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий и рубежный контроль осуществляется в форме:

- устного опроса;
- письменных контрольных (проверочных) работ;
- контроля выполнения лабораторных работ или практических занятий;
- тестового контроля;
- контроля выполнения внеаудиторной самостоятельной работы (сочинение, реферат, доклад, презентация, интеллектуальные карты, творческие работы различного характера).

Задания для текущего и рубежного контроля.

В задания для рубежного контроля могут быть включены задания для текущего контроля (сделать ссылку на соответствующий раздел).

Задания для промежуточной аттестации, а критерии оценки их выполнения.

В задания для промежуточной аттестации могут быть включены задания для рубежного контроля (сделать ссылку на соответствующий раздел).

2. Типовые задания для оценки освоения дисциплины

Рациональное природопользование

Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных.

1. Глобальные экологические проблемы вызваны в первую очередь:

- а) геологическими процессами;
- б) космическими факторами;
- в) высокими темпами прогресса;
- г) изменением климата.

2. Основными природными факторами, влияющими на численность человеческих популяций являются:

- а) особенности рельефа местности;
- б) пищевые ресурсы и болезни;
- в) особенности климата;
- г) географическое положение страны.

3. Рациональное природопользование подразумевает:

- а) деятельность, направленную на удовлетворение потребностей человечества;
- б) деятельность, направленную на научно обоснованное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов;
- в) добычу и переработку полезных ископаемых;
- г) мероприятия, обеспечивающие промышленную и хозяйственную деятельность человека.

4. Полезные ископаемые недр планеты относятся к:

- а) неисчерпаемым природным ресурсам;
- б) возобновляемым природным ресурсам;
- в) невозобновляемым природным ресурсам;
- г) пополняющимся ресурсам.

5. Вырубка лесных массивов приводит к:

- а) увеличению видового разнообразия птиц;
- б) увеличению видового разнообразия млекопитающих;
- в) уменьшению испарения;
- г) нарушению кислородного режима.

6. Недостаток питьевой воды вызван, в первую очередь:

- а) парниковым эффектом;
- б) уменьшением объема грунтовых вод;
- в) загрязнением водоемов;
- г) засолением почв.

7. Парниковый эффект возникает в результате накопления в атмосфере:

- а) угарного газа;
- б) углекислого газа;
- в) диоксида азота;
- г) оксидов серы.

8. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от:

- а) резких колебаний температуры;
- б) канцерогенных веществ;
- в) радиоактивного загрязнения;
- г) возбудителей заболеваний.

9. От жесткого ультрафиолетового излучения живые организмы защищают:

- а) водяные пары;
- б) облака;
- в) озоновый слой;
- г) азот.

10. Разрушение озонового слоя ведет к увеличению заболеваний:

- а) желудочно-кишечного тракта;
- б) сердечно-сосудистой системы;
- в) кожи;
- г) органов дыхания.

11. При разрушении люминесцентных ламп выделяются опасные для здоровья ионы:

- а) ртути;
- б) свинца;
- в) кальция;
- г) кобальта.

12. Самыми распространенными заболеваниями, которые возникают в результате

ухудшения экологической обстановки, являются:

- а) болезни опорно-двигательной системы;
- б) инфекционные болезни;
- в) сердечно-сосудистые и онкологические заболевания;
- г) болезни пищеварительного тракта.

13. Вещества, вызывающие раковые заболевания, называют:

- а) биогенными;
- б) канцерогенными;
- в) пирогенными;
- д) абиогенными.

14. Наибольшее количество веществ, загрязняющих биосферу, приходится на:

- а) предприятия химической и угольной промышленности;
- б) сельское хозяйство;
- в) бытовую деятельность человека;
- г) транспортные средства.

Ключ

1 в; 2 б; 3 б; 4 в; 5 г; 6 в; 7 б; 8 а; 9 в; 10 в; 11 а; 12 в; 13 б; 14 а

Загрязнение

1. Научно-технический прогресс;

1. должен развиваться с учетом законов природы;
2. должен устанавливать новые законы развития природы;
3. не должен учитывать законы природы;
4. развивается вне зависимости от развития природы.
2. Постоянство кислорода в атмосфере поддерживается:
 1. животными;
 2. растениями;
 3. человеком;
 4. эрозией горных пород.
3. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:
 1. тепловые электростанции;
 2. предприятия нефтехимии;
 3. предприятия строительных материалов;
 4. автотранспорт.
4. Наибольшим источником сернистого газа, вызывающего кислотные дожди, являются:
 1. тепловые электростанции;
 2. предприятия нефтехимии;
 3. предприятия строительных материалов;
 4. автотранспорт.
5. Автомобиль в среднем за год выбрасывает в атмосферу в виде пыли свинца:
 1. 100 г;
 2. 500 г;
 3. 1 кг;
 4. 2 кг.
6. Наибольшее количество загрязнений в атмосферу выбрасывается грузовым автомобилем с двигателем:
 1. внутреннего сгорания;
 2. дизельным;
 3. газовым;
 4. электрическим.
7. Главными загрязнителями Ладожского озера и Байкала являются стоки:
 1. с целлюлозно-бумажных комбинатов;
 2. с сельскохозяйственных полей;
 3. коммунального хозяйства;
 4. с нефтеперерабатывающих заводов.
8. Самый лучший метод очистки воды от загрязнения органическими веществами:
 1. механический;
 2. химический;
 3. биологический;
 4. физический.
9. Биологический метод очистки воды от загрязнения основан на использовании:

1. рыб;
 2. растений;
 3. микроорганизмов;
 4. торфа.
10. Для обезвреживания сбрасываемых в водоем промышленных «очищенных» вод требуется разбавление чистой природной водой:
1. 5-кратное;
 2. 10-кратное;
 3. 20-кратное;
 4. 30-кратное.
11. Радиус площади антропогенного загрязнения окружающей среды у промышленного города с населением более 1 млн. человек:
1. 26 км;
 2. 33 км;
 3. 44 км;
 4. 59 км.
12. Радиус площади антропогенного загрязнения окружающей среды у промышленного города с населением 50-100 тыс. человек:
1. 26 км;
 2. 33 км;
 3. 44 км;
 4. 59 км.
13. В среднем на одного жителя России в сутки расходуется воды:
1. 120 л;
 2. 150 л;
 3. 170 л;
 4. 200 л.
14. К первому классу опасности относится загрязняющее почву вещество:
1. бензопирен;
 2. медь;
 3. хром;
 4. стронций.
15. Рекультивация земель – это:
1. карьерные земельные работы;
 2. восстановление нарушенных земель;
 3. распашка целины;
 4. сокращение площади сельскохозяйственных полей.
16. Единственный экологически оправданный способ борьбы с промышленными отходами:
1. сжигание;
 2. закапывание;
 3. хранение в контейнерах;
 4. утилизация.
17. Экологизация промышленности – это:
1. укрупнение предприятий;

2. уменьшение количества предприятий;
 3. безотходное производство;
 4. строительство высоких заводских труб.
18. Использование вторичного сырья для экосистем:
1. полезно;
 2. вредно;
 3. безразлично;
 4. нарушает пищевые цепи.
19. Из 1 т макулатуры можно изготовить ученических тетрадей:
1. 1000;
 2. 15000;
 3. 25 000;
 4. 50 000.
20. Экологически чистые источники энергии:
1. тепловые электростанции;
 2. дизельные двигатели;
 3. атомные электростанции;
 4. солнечные батареи.
- Ключ
- 1.[1]; 2.[2]; 3.[4]; 4.[1]; 5.[2]; 6.[1]; 7.[1]; 8.[3]; 9.[3]; 10.[3]; 11.[4];
12.[1]; 13.[3]; 14.[1]; 15.[2]; 16.[4];
17.[3]; 18.[1]; 19.[3]; 20.[4].

Экологические катастрофы

1. Какие стихийные бедствия занимают I место по количеству человеческих жертв:
 1. извержения вулканов;
 2. землетрясения;
 3. тропические циклоны;
 4. пожары.
2. Цунами – это:
 1. ветер;
 2. волна;
 3. сильный ливень;
 4. крупный град.
3. Вихрь, возникающий на море или озере, называется:
 1. цунами;
 2. смерч;
 3. торнадо;
 4. суховей.
4. Сильный разрушительный вихрь, возникающий на суше, называется:
 1. цунами;
 2. смерч;
 3. торнадо;
 4. суховей.

5. В тропических циклонах скорость ветра нередко достигает большой величины:
1. 50-100 км/ч;
 2. 100-200 км/ч;
 3. 200-300 км/ч;
 4. 300-400 км/ч.
6. Вероятность разрушения здания при землетрясении значительно меньше при его расположении:
1. на склоне, сложенном рыхлыми горными породами;
 2. на склоне, сложенном скальными породами;
 3. на ровной местности, сложенной рыхлыми горными породами;
 4. на ровной местности, сложенной скальными горными породами.
7. Самое безопасное место в здании во время землетрясения:
1. балкон;
 2. оконные проемы;
 3. дверные проемы;
 4. лестница.
8. Виновниками экологических катастроф являются:
1. люди;
 2. звери;
 3. птицы;
 4. рыбы.
9. Главная причина опустынивания территорий:
1. промышленность;
 2. сельское хозяйство;
 3. нефтедобыча;
 4. пожары.
10. Главная причина усиления эрозии почвы:
1. потепление климата;
 2. распашка земель;
 3. строительство дорог;
 4. строительство городов.
11. Главная причина засоления почв:
1. кислотный дождь;
 2. обмеление малых рек;
 3. поливное земледелие;
 4. промышленные сточные воды.
12. Самые крупные экологические катастрофы связаны с авариями в промышленности:
1. атомной;
 2. нефтедобывающей;
 3. химической;
 4. металлургической.
13. Главной причиной возникновения «ядерной зимы», которая наступит в случае ядерной войны, является:

1. радиоактивное заражение;
 2. тепловое излучение;
 3. уничтожение растительности;
 4. аэрозоли.
14. При смачивании ткани ее защитные свойства от радиоактивной пыли:
1. уменьшаются;
 2. не изменяются;
 3. немного улучшаются;
 4. значительно повышаются.
15. Главный виновник уничтожения озонового слоя:
1. угарный газ;
 2. фреон;
 3. углекислый газ;
 4. сернистый газ.
16. В настоящее время площадь озоновых дыр:
1. не изменяется;
 2. уменьшается;
 3. неизвестно, как изменяется;
 4. увеличивается.
17. Основная причина кислотных дождей – наличие в атмосфере Земли:
1. угарного газа;
 2. углекислого газа;
 3. сернистого газа;
 4. аэрозолей.
18. Созданию парникового эффекта способствует наличие в атмосфере Земли:
1. углекислого газа;
 2. сернистого газа;
 3. фреона;
 4. аэрозолей.
19. Массовая гибель рыбы при разливе нефти в водоемах связана с уменьшением в воде:
1. световой энергии;
 2. кислорода;
 3. углекислого газа;
 4. солености.
20. За какое время разлагается половина пролитой в море нефти:
1. за неделю;
 2. за месяц;
 3. за год;
 4. за десять лет.

Ключ Экологические катастрофы

1.[3]; 2.[2]; 3.[2]; 4.[3]; 5.[4]; 6.[4]; 7.[3]; 8.[1]; 9.[2]; 10.[2]; 11.[3]; 12.[1]; 13.[4]; 14.[4]; 15.[2]; 16.[4];

17.[3]; 18.[1]; 19.[2]; 20.[1].

Критерии оценки знаний :

Оценка устного ответа.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

3. ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Собеседование по планам практических занятий представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- 1) изучение стандартов оформления технической документации, учебной и дополнительной литературы, лекционного материала;
- 2) подготовка докладов, рефератов, обзоров, проектов решений, справок, заключений;
- 3) разбор и оценка конкретных ситуаций, решение лабораторных задач с применением нормативного материала.

При подготовке к практическому занятию студенты должны внимательно ознакомиться с планом занятия по соответствующей теме курса, перечитать свой конспект, изучить рекомендованную дополнительную литературу и нормативные источники (рекомендуется использовать справочно-поисковые системы по нужному материалу и др.). Оценить степень собственной подготовленности к занятию помогут методические рекомендации, которые сформулированы по каждой теме. Большую помощь студентам в освоении учебного курса может оказать подготовка доклада или реферата по отдельным проблемам курса. Соответствующая тематика содержится в данных методических рекомендациях. Приступая к данному виду учебной работы, студенты должны согласовать с преподавателем тему доклада или реферата и получить необходимую консультацию и методические рекомендации.

Раздел 1 Техногенное воздействие на природу

Практическая работа № 1 Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу.

Программа работы

1. Факторы, которые оказывают наиболее сильное влияние на здоровье людей
2. Эффективность природопользования и природоохранных мероприятий
3. Определение биоиндексации и примеры биологических индикаторов
4. Степень воздействия человека на природу.

Практическая работа № 2 Техногенные нагрузки на природу и их оценка.

Программа работы

1. Виды и масштабы негативного воздействия человека и промышленности на природную среду
2. Влияние на природную среду химического, нефтехимического и металлургического комплексов
3. Техногенная ситуация в России
4. Оценка качества природной среды
5. Санитарно-гигиенические нормативы качества.
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ
7. Нормативы предельно допустимого уровня радиационного воздействия

Раздел 2 Мониторинг окружающей среды вычислительных систем

Практическая работа № 3 Экономическая оценка экологического ущерба и его связь с концепцией экологического риска.

Программа работы

1. Оценка ущерба от деятельности химического предприятия
2. Расчёт загрязнения окружающей среды и предотвращенного эколого-экономического ущерба

3. Оценка предотвращенного эколого-экономического ущерба в результате осуществления природоохранных мероприятий
4. Экологический ущерб
5. Изменение качества окружающей среды в результате антропогенной деятельности
6. Механизм компенсации экологического ущерба
7. Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды
8. Оценка загрязнения окружающей среды

Практическая работа № 4 Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем. Международный опыт.

Программа работы

1. Глобальные экологические проблемы современности.
2. Антропогенное воздействие на окружающую среду: этапы, основные направления воздействия на биосферу современного человека, группы источников воздействия.
3. Антропогенное воздействие на атмосферу: общие принципы, загрязнение парниковыми газами; разрушение озонового слоя; кислотные осадки; загрязнение иными химическими веществами.
4. Антропогенное воздействие на биосферу физических факторов: тепловое, шумовое загрязнение, вибрация, электромагнитное загрязнение, радиационное загрязнение.
5. Энергопотребление и биосфера.
6. Антропогенные чрезвычайные ситуации, войны.
7. Экологический риск: понятие, факторы экологического риска, концепция экологической безопасности и снижения риска, меры по снижению экологического риска.

Раздел 3 Общие принципы рационального природопользования

Практическая работа № 5 Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды: использование экологически чистых технологий, экологический мониторинг, оценка качества среды, очистка и обезвреживание отходов, ликвидация источников загрязнения и др.

Программа работы

1. Понятие о природных ресурсах и их видах.
2. Классификации природных ресурсов.
3. Природопользование: сущность понятия.
4. Принципы рационального природопользования.
5. Ресурсопользование (изъятие, потребление и воспроизводство ресурсов) как составная часть природопользования.
6. Производственные связи природных ресурсов в процессе их использования.

7. Концепция ресурсных циклов и ее значение для оптимизация обмена веществ между обществом и природой.
8. Эколого-географические принципы ресурсопользования.
9. Комплексный подход к изучению и использованию природных ресурсов. Регламентация их изъятия и потребления.
10. Характеристика водных ресурсов планеты.
11. Характеристика использования водных ресурсов: водопотребление и водопользование, виды водопотребителей и водопользователей
12. Экологические проблемы: истощение водных ресурсов, проблема чистой воды на планете. Принципы рационального использования водных ресурсов.

Практическая работа № 6 Нарушение структуры природных систем и трансформация их в природно-антропогенные и антропогенные

Программа работы

1. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотические и абиотические составляющие экосистем.
2. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биотическую составляющую экосистем.
3. Критерии оценки природного и природно-техногенного воздействия на абиотическую составляющую экосистем.
4. Управление природопользованием и природоохранной деятельностью.
5. Руководство процессом ресурсопользования и природоохранной деятельностью.
6. Иерархические уровни управления, функции центральных и местных органов.
7. Ресурсно-отраслевое и территориальное управление природопользованием.

Раздел 4 Организационные и правовые основы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования

Практическая работа № 7 Понятие об охране природы. Объекты охраны.

Программа работы

1. Охрана природы как необходимое условие рационального использования естественных ресурсов.
2. Принципы охраны природы: профилактичность, комплексность, повсеместность, территориальная дифференцированность, сочетание технических средств защиты с самосохранением природных систем.
3. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом.
4. Заповедание и его назначение.
5. Основные формы охраняемых территорий.
6. Природно-заповедный фонд Российской Федерации.
- 7.

**Практическая работа № 8 Международное сотрудничество.
Программа работы**

1. Принципы сотрудничества
2. Международные организации.
3. Конференции и соглашения.
4. Концепция устойчивого развития.
5. Концепция экологической политики.
6. Приоритеты экологической политики.
7. Культура (образование): постановка проблемы, направления действий, приоритетные механизмы.
8. Здоровье среды как индикатор эффективности экологической политики.

4. Методические указания по выполнению практических работ

3.1 Общие положения по выполнению практических работ

В соответствии с учебным планом завершающим этапом изучения курса Экологические основы природопользования студентами очной и заочной форм обучения является выполнение практических работ. Практические работы дают возможность оценить, насколько студент усвоил теоретический курс Экологических основ природопользования процессе его выполнения студент не только закрепляет, но и углубляет полученные теоретические знания и приобретает профессиональные навыки в области решения практических задач и ситуаций.

Практическая работа №1

Тема : Основные региональные проблемы природопользования.

План проведения занятия

1. Введение. Структура курса «Экология»; цели и особенности изучения данной дисциплины в вузе; значение природопользования для жизни общества.

Основные виды учебной деятельности по курсу: лекции (как их конспектировать), практические (семинарские) занятия, зачётные занятия (консультации, доклады, рефераты).

Основные требования к докладам и рефератам. Рейтинговая система оценки знаний.

Основная литература и учебно-методические материалы по дисциплине.

2. Сообщение преподавателя.

Основные региональные проблемы природопользования и состояния природных и антропогенных экологических систем Алтайского края.

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №2

Тема : Биосфера как среда развития человеческого общества.

Цель :

а) раскрыть современное воздействие человека на биосферу и глобальные проблемы природопользования;

б) рассмотреть мировой исторический опыт природопользования;

в) рассмотреть учение Вернадского о биосфере и ноосфере.

Подготовка к занятию

1. Изучить материал занятия в учебнике [2, с. 12-21] и конспект лекций.

2. Выучить значения основных терминов и определений: экология, природопользование (рациональное и нерациональное), антропогенное воздействие, популяция, озоновая дыра, парниковый эффект.

План проведения занятия

1. Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по указанным вопросам):

а) «Проблемы человечества на начало XXI века» : [1, 4]*:

- В чём причина и каковы механизмы возникновения глобальных экологических проблем?
- Какие два важнейших природных процесса поддерживают жизнь на Земле?
- Почему для решения экологических проблем недостаточно только самых совершенных средозащитных технологий и устройств?
- Каковы причины и возможные последствия глобального потепления климата?

б) «Воздействие человека на основные типы экосистем биосферы» [1, 2]:

- Почему большинство продуктов хозяйственной деятельности человека не включается в природный биотический круговорот?
- Чем отходы естественной экосистемы отличаются от отходов промышленности в их воздействии на природу?
- Что значит рациональный подход в природопользовании?
- Охарактеризуйте стратегию природопользования в прошлом и настоящем.

в) «Концепция ноосферы В. И. Вернадского» [1, 3, 5]:

- Рост нашей популяции очень интенсивен, потенциал её размножения огромен, хищник не может сдержать рост этой популяции. Кто же поможет в этом случае?
- Чем ноосфера отличается от других частей биосферы по участию в обменных процессах последней?
- Какие основные компоненты включает в себя биосфера?

г) «Экологические законы Б. Коммонера» [1, 3]*:

- Назовите пять основных видов вмешательства человека в экологические процессы биосферы по Коммонеру.
- Могут ли в настоящее время на Земле сохраниться биоценозы, которые совершенно не испытывают на себе результатов человеческой деятельности? Почему?
- В чём разница между реальными и потенциальными экологическими опасностями?

2. Обсуждение высказываний:

а) «Наши проблемы загрязнения питания, народонаселения – все являются экологическими» (Р.Л. Смит).

б) «Человек потребляет в виде пищи, корма для животных и топлива лишь примерно 3% ЧПП (чистая первичная продукция), 36% ЧПП используется косвенно – потери урожая, сжигание и потери лесов, опустынивания, превращение природных ареалов в места обитания человека. Этот расчёт не учитывает уменьшения объёма первичной продукции из-за загрязнения ОС, так как этот эффект невозможно оценить в глобальном масштабе. Люди контролируют около 40% ЧПП суши, но влияние людей может распространяться на большую часть ЧПП через загрязнения. Если 40%-ная оценка хотя бы приблизительно верна, то возникают некоторые интересные вопросы о следующем удвоении численности населения и капитала уже

через 20-30 лет. Каким станет мир, если человек будет потреблять 80% ЧПП? а если 100%?» (Д.Х. Медоус, Й. Рондерс).

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №3

Тема : Антропогенное воздействие на биосферу.

Цель :

- а) рассмотреть и проанализировать санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы;
- б) рассмотреть и сравнить фоновые, естественные и антропогенные загрязнения;
- в) проанализировать природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.

Подготовка к занятию

1. Изучить материалы занятия в учебнике [2, с. 43-49, 177-180] и конспекте лекций.
2. Подготовиться к тестовому опросу (Приложение А).
3. Выучить значения основных терминов и определений: факторы - антропогенные, экологические, биотические, абиотические; толерантность, природные ресурсы, природные комплексы, природные объекты, природная среда, окружающая среда, особо охраняемые природные территории.

План проведения занятия

1. Прослушивание и обсуждение следующих докладов и сообщений по приведенным вопросам:
 - а) «*Природные экосистемы Земли как хронологические системы биосферы*» [2, 4]:
 - Чем отличаются биотические факторы от абиотических по вызывающим их причинам, по силе воздействия и по избирательности действия на организм?
 - Чем отличается закон толерантности от закона минимума? В чём общность этих законов?
 - Солнечное излучение может выступать как экологический фактор, а может как ресурс. Сформулируйте на этом примере отличие экологического фактора от ресурса среды.
 - Почему леса называют «лёгкими планеты» и «природной аптекой»?
 - б) «*Природные ресурсы России*» [1, 2]:
 - Как классифицируются ресурсы по источникам происхождения, по использованию их в производстве и по степени истощаемости?
 - Парадокс современности – почти исчерпаны «неисчерпаемые» ресурсы, и ещё много осталось «исчерпаемых». Как это объяснить?
 - Что такое ресурсообеспеченность?
 - Какими способами человек успешно истощает «неисчерпаемые» ресурсы? Чем это ему угрожает?
 - в) «*Круговорот веществ в природе*» [1, 2, 5]*:
 - Из каких частей состоит биологический круговорот веществ?

- Как происходит большой круговорот веществ и воды в природе?
- Каково основное отличие антропогенных и естественных круговоротов веществ в биосфере?
- Биогеохимические циклы наиболее жизненно важных биогенных веществ (углерода, азота, кислорода, водорода, фосфора, серы).
- г) *«Основные аспекты и значения охраны окружающей среды»* [1, 2]:
 - Сформулируйте общепринятое понятие загрязнения среды.
 - Какой смысл вкладывают в понятие охраны окружающей природной среды?
 - Чем рациональное природопользование отличается от нерационального?
 - Дайте определение следующим понятиям: экосистема, устойчивость экосистемы, деградация окружающей среды, экологическая безопасность населения, трансформируемые, техногенные, антропогенные, естественные экосистемы. Приведите примеры.
 - д) *«Нормирование качества окружающей природной среды»* [1, 2, 5]:
 - Что понимают под качеством окружающей природной среды?
 - Каковы роль и значение экологического нормирования?
 - В чём различие между материальными и энергетическими загрязнителями?
 - Какие виды норм и нормативов качества окружающей среды используются в России?
 - Объясните понятие «ёмкость природной среды» или «экологическая ёмкость территории».
 - е) *«Экстремальные воздействия на биосферу»* [4, 6]:
 - Что означает термин «экоцид» и когда он впервые введен?
 - Почему любые военные действия дестабилизируют экологическую обстановку?
 - Какие территории относятся к зонам чрезвычайной экологической опасности и какие к зонам критической экологической ситуации?

2. Обсуждение высказываний:

- а) «Наука представляет нам знание о мире, но не ценности, которым мы должны следовать» (Р. Декарт);
- б) За один рейс самолёт из Европы в Америку сжигается 200 кг атмосферного кислорода. Для его создания в процессе фотосинтеза требуется «работа» 500 га леса в течение года.

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №4

Тема : Научно-техническая революция и экологический кризис.

Цель :

- а) рассмотреть роль НТР в развитии биосферы;
- б) раскрыть понятие экологический кризис и роль мирового сообщества в преодолении экологического кризиса;
- в) проанализировать причины и пути выхода из экологического кризиса.

Подготовка к занятию

1. Изучить материалы занятия в учебнике [5, с. 276, 431-438] и конспект лекций.

2. Выучить значения основных терминов и определений: экологический кризис, техногенные аварии, деградация окружающей среды, ПДК, ПДВ, ПДС, имитационное моделирование, экологические модели.

План проведения занятия

1. Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам:

а) *«Научно-техническая революция и глобальный экологический кризис»* [1, 4, 5]:

- Что такое экологический кризис? Каковы пути выхода?
- Назовите основные причины современного экологического кризиса.
- Объясните, почему Вы согласны или нет со следующим предположением: «Программа принудительной экономии энергии должна лечь в основу любой экономической программы страны, ставящей целью обеспечение экологической, экономической и военной безопасности».
- Укажите принципиальную разницу между прошлыми и современными экологическими кризисами.

б) *«Экологическое моделирование»* [5, 6]:

- Каковы возможности моделирования в решении экологических проблем?
- Для чего используются экологические модели?
- Что означает термин «экоцид» и когда впервые введен?
- Что такое экспоненциальный рост?
- Что такое имитационное моделирование и как оно используется для прогнозов мирового развития?

в) *«Техногенные аварии, катастрофы и их экологические последствия»* [1, 2, 5]:

- Увеличится ли вероятность стихийных природных бедствий по мере снижения устойчивости биосферы и почему?
- Что такое трансграничный перенос загрязнителей?
- К какому виду опасностей относятся техногенные катастрофы?
- Есть ли взаимосвязь между стихийными бедствиями и техногенными катастрофами?

г) *«Роль новых научных направлений в преодолении экологического кризиса»* [1, 2, 4]*:

- Почему современную цивилизацию называют цивилизацией отходов?
- Перечислите основные направления инженерной защиты окружающей природной среды.
- Оцените роль ресурсосберегающих технологий.
- При решении каких прикладных экологических вопросов находит применение биотехнология?

2. Обсуждение высказываний:

а) *«Сознательный выбор путей преобразования природы потребует создания теории её преобразования и, вероятно, опытного моделирования в природных условиях на специальных крупных полигонах»* (Г.Ф. Хельми).

б) «Исследователи сложных систем должно заниматься упрощёнными формами, ибо всеобъемлющие исследования бывают зачастую совершенно невозможны» (У. Эшби).

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №5

Тема : Эколого-экономические проблемы природопользования в России.

Цель :

- а) разобрать основные направления экологизации экономики;
- б) рассмотреть принципы рационального природопользования.

Подготовка к занятию

1. Изучить материалы занятия в учебнике [2, с. 250-258, 354-388, 526-535] и конспект лекций.

2. Подготовиться к письменному контрольному опросу (Приложение Б).

3. Выучить значения основных терминов и определений: экологическая лицензия, лимит, договор на комплексное страхование, кадастр, экологические фонды, экологическое страхование.

План проведения занятия

1 Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам:

а) «*Экологические проблемы промышленного и топливно-энергетического комплекса России* » [1, 7, 9]:

- Назовите основные загрязнители окружающей природной среды.
- Каково место, занимаемое тепловой энергетикой в загрязнении окружающей среды?
- Какие вредные вещества выбрасывают тепловые электростанции, в чём особенность их воздействия?
- В чём проявляется негативное воздействие на окружающую среду атомных электростанций, работающих в безаварийном режиме?
- В чём состоит особенность воздействия на природный комплекс ГЭС?

б) «*Тема по выбору о проблемах природопользования в России* » [1, 6, 7]:

- Каковы возможные направления уменьшения загрязнения окружающей среды промышленностью?
- Какие реальные опасности в воздействиях на природную среду таит в себе хозяйственная деятельность человека в современных условиях?
- Какие отходы представляют наибольшую экологическую опасность для человека и биоты?

в) «*Особенности нового экономического механизма природопользования* » [1, 2, 9]:

- Что подразумевается под экономическим механизмом природопользования и охраной окружающей природной среды? Какова роль экономического механизма природопользования?
- Что такое кадастры природных ресурсов?
- Для чего в эколого-экономическом механизме природопользования применяется система лицензирования, лимитирования?

- Что понимается под договором на комплексное природопользование?
- От чего зависят размеры платежей за загрязнения окружающей среды вредными веществами?
- Охарактеризуйте систему платежей при природопользовании.
- г) *«Проблемы радиоактивного загрязнения среды»* [2, 7, 8]:
 - Назовите причины, в последние десятилетия вызвавшие радиационное загрязнение на территории России.
 - Что вы знаете о проблеме радиоактивных отходов и как она решается в России?
 - Существует ли опасность перемещения в Россию токсичных промышленных отходов?
- д) *«Территориальные особенности экологической обстановки в России и тенденции её изменения (региональные экологоэкономические проблемы)»* [7, 9]*:
 - Почему в России даже при спаде производства обостряется экологический кризис?
 - Какие последствия нерационального (некомплексного) использования (эксплуатируемых в Сибири) природных ресурсов?
 - Охарактеризуйте последствия загрязнения воздушной среды и водных объектов в регионах Сибири.
 - Как отражается ухудшение экологической обстановки на состоянии здоровья людей, проживающих в наиболее загрязнённых городах Сибири?

2. Обсуждение следующих высказываний:

а) «Большие города до сих пор лишь паразиты биосферы, если рассматривать их с точки зрения того, что удачно названо “жизненными ресурсами” (вода, пища, воздух). Чем больше город, тем больше он требует от окружающей местности и тем больше опасность нанесения вреда “хозяину” - природной среде» (Ю. Одум).

б) «Чем больше пустынь мы превратим в сады, тем больше цветущих садов мы превратим в пустыни». Сравните: ежегодно южная граница Сахары отодвигается на юг на 10 км.

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №6

Тема: принципы управления природопользованием и охраной окружающей среды в России.

Цель:

- а) рассмотреть структуру государственных органов охраны окружающей природной среды;
- б) раскрыть законодательно-правовой механизм природопользования;
- в) разобрать виды экологического контроля, познакомиться с видами мониторинга.

Подготовка к занятию

1. Изучить материалы занятия в учебнике [2, с. 502-522] и конспект лекций.

2. Выучить значения основных терминов и определений: экологическое право, экологическая экспертиза, экологический контроль, мониторинг, экологический вред, экологический риск, ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду).

План проведения занятия

1. Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по указанным вопросам:

а) *«Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды в России»* [1, 7, 9]:

- Что такое экологическое право? Перечислите основные правовые источники в нашей стране.

- Перечислите виды ответственности за нарушения законодательно-нормативных актов в области природопользования.

- Назовите важнейшие отличия Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.) от предшествующего Закона РСФСР (1960 г.).

- Почему Закон «Об охране окружающей среды» имеет особую важность? Назовите и прокомментируйте его основные разделы. Что в законе вводится впервые?

б) *«Механизм управления природопользованием в России»* [1, 2, 7]:

- Что включает административный механизм природопользования?

- Что такое экологический риск? Какие регионы относят к зонам повышенного экологического риска?

- Какова структура государственных органов охраны окружающей природной среды в России?

- Какие существуют виды ответственности за экологические правонарушения? Как возмещается вред наносимый природной среде?

в) *«Экологическая экспертиза, экологический контроль»* [2, 9]:

- Виды экологического контроля. Что понимается под государственным экологическим контролем?

- Для чего осуществляется мониторинг окружающей среды и каковы его виды?

- Какова эффективность Государственной экологической экспертизы в практике природопользования и почему она является обязательной?

- Что такое ОВОС?

2. Обсуждение высказываний:

а) Мыслить глобально, действовать локально.

б) «Общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между своим давлением на среду и восстановлением этой среды естественным или искусственным» (Реймерс).

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №7

Тема : Состояние окружающей среды как основа устойчивого развития.

Цель :

- а) рассмотреть концепцию и перспективы устойчивого развития современного общества, мировые проблемы и прогнозы его развития, международное сотрудничество в природоохранной деятельности;
- б) разобрать мировой исторический опыт природопользования.

Подготовка к занятию

1. Изучить материалы занятия в учебнике [2, с. 550-558, 535].
2. Подготовиться к контрольному опросу (Приложение В).
3. Выучить значения основных терминов и определений: экоцентризм, антропоцентризм, всемирная хартия природы, устойчивое развитие.

План проведения занятия

1. Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам:

а) *«Становление природопользования в России. Экологическая доктрина Российской Федерации»* [7]:

- Чем в отношении к природе ознаменовался период становления капитализма в России?
- Определите основные причины, вызвавшие разработку в России свода природоохранных законов, а затем – пакета Экологической доктрины страны.
- Что такое экологический риск?

б) *«Концепции устойчивого развития. Возможности устойчивого развития в России»* [1, 2, 3]:

- В чём смысл модели устойчивого развития общества? Охарактеризуйте пути её реализации в России.
- В чём суть Киотского протокола?
- Почему в России даже при спаде производства обостряется экологический кризис?

в) *«Перспективы международного сотрудничества в природоохранной деятельности»* [1, 2, 4, 6]:

- Что Вы знаете о важнейшем форуме по экологии в XX веке – конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.)?
- Что нужно предпринять, чтобы общество перешло к реализации модели устойчивого развития?
- Нужно ли концепцию национальной безопасности рассматривать с обязательным учетом экологического фактора?

г) *«Экологизация общественного сознания»* [1, 2]*:

- В чём суть ноосферного мышления?
- Основные этапы формирования нового экологического сознания – экоцентризма? Каковы основные принципы биосферной этики?
- Почему на смену антропоцентризму должен прийти новый тип экологического сознания – экоцентризм?
- Какое общество можно назвать экологическим?

2. Обсуждение высказываний:

а) *«Господство над природой состоит в умении познавать ее законы и правильно их применять»* (Ф. Энгельс);

б) «Охрана природы – вопрос благосостояния и выживания homo sapiens» (П. Эрлих).

3. Подведение итогов занятия.

Практическая работа №8: Оценка степени загрязнения почв и водной среды в зонах влияния тепловых электростанций

Цель занятия

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

Основные понятия:

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

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

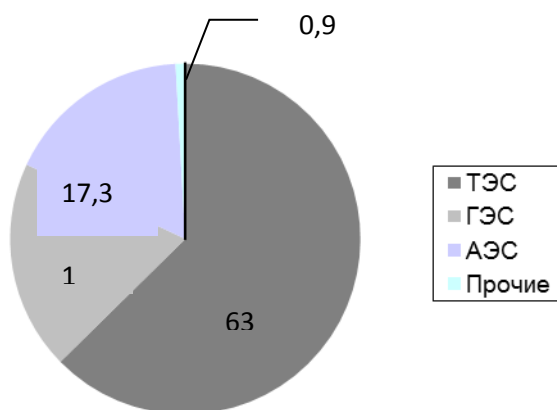


Диаграмма №1. Производство электроэнергии в мире за 2012 г. по типам электростанций, %

Как видно из диаграммы №1, большая доля электроэнергии (63,2%) в мире вырабатывается на ТЭС. Поэтому вредные выбросы этого типа электростанций в окружающую среду обеспечивают наибольшее количество антропогенных загрязнений в ней. Так, на их долю приходится примерно 25% всех вредных выбросов, поступающих в окружающую среду от

промышленных предприятий.

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

Таблица №1

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

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

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

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

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

$$\text{СПК} = C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_n/\text{ПДК}_n,$$

где $C_{1,2,\dots,n}$ – концентрация суммируемых элементов в пробе;

$\text{ПДК}_{1,2,\dots,n}$ – предельно-допустимая концентрация суммируемых элементов в пробе.

Для комплексной оценки качества почв применяют *показатель суммарного загрязнения* Z_c (рассчитывается на основе *коэффициента концентрации химического вещества* K_c , который определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i) в мг/кг почвы к региональному фоновому (C_{fi}))

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

$$Z_c = \sum (K_{c1} + K_{c2} + \dots + K_{cn}), \text{ где}$$

$K_{c1,2,\dots,n}$ – коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения.

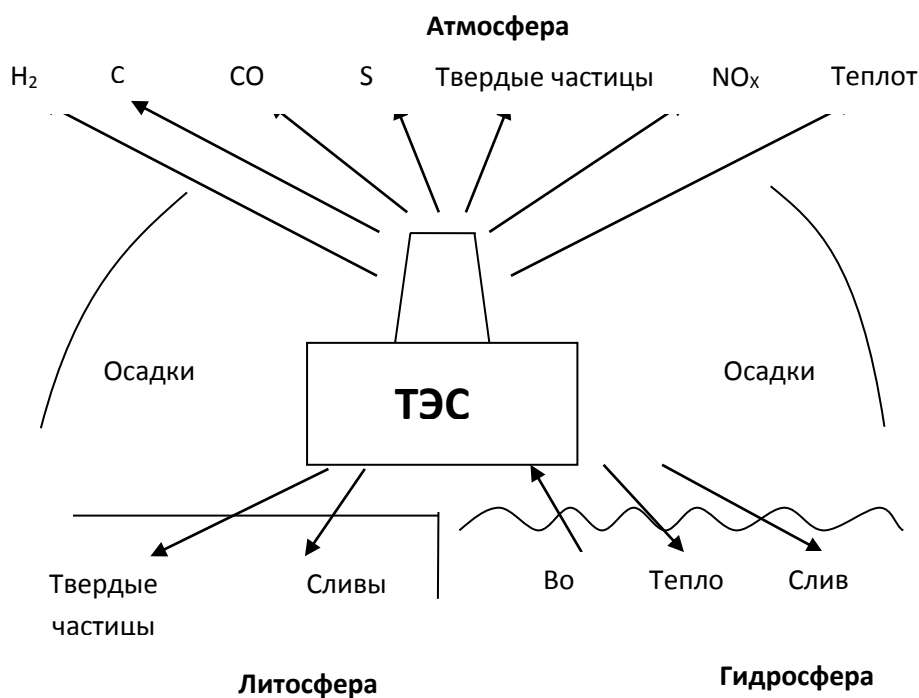


Рис. 1. Влияние ТЭС на окружающую среду

Задания:

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

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

Вывод: если $СПК \leq 6$ геофонов, то это соответствует умеренно-опасной степени загрязнения, если $СПК > 6$, то это соответствует сильно-опасной степени загрязнения.

Если $Z_c \leq 24$ геофонов, то это соответствует умеренно-опасной степени загрязнения, если $Z_c > 24$ геофонов, то это соответствует сильно-опасной степени загрязнения.

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

Расчет суммарного показателя концентраций (СПК) компонентов водной среды

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

Расчет суммарного показателя загрязнения для комплексной оценки качества почв

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

Контрольные вопросы

1. Что является оценочным параметром суммарного полиэлементного загрязнения?
2. Для чего применяют *показатель суммарного загрязнения*?
3. На основе чего рассчитывается показатель суммарного загрязнения?
4. Как рассчитывается *суммарный показатель концентрации компонентов водной среды*?

Практическая работа №9: Электромагнитное загрязнение окружающей среды

Цель занятия

Научиться определять безопасное расстояние, на котором можно находиться вблизи источника электромагнитного загрязнения

Основные понятия:

Основными величинами при нормировании электромагнитных полей являются напряженность электрического поля E и напряженность магнитного поля H .

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

$$E = Q / 4 \pi r^2 \varepsilon ,$$

где Q – точечный заряд;

ε – диэлектрическая проницаемость среды, Ф/м - число, показывающее во сколько раз кулоновская сила в вакууме больше такой же силы в данной среде: $\varepsilon = F_{\text{вак}}/F_{\text{ср}}$. Зависит от материала среды.;

r – расстояние от рассматриваемой точки до заряда, м.

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

$$H = I / 2 \pi r ,$$

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

r – расстояние от рассматриваемой точки до заряда.

Взаимосвязь H с E в воздухе или вакууме выражается следующим образом:

$$E = 377 H$$

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

$$S_{(r)} = \eta P_0 / 4 \pi r^2 ,$$

где r – расстояние от источника тока, м;

η - потеря мощности у источника, (КПД);

P_0 – мощность источника, Вт.

При $S'_{(r)} < S_0$:

$$r = \sqrt{\eta P_0 / 4\pi S_0},$$

где S_0 – допустимая плотность потока энергии, Вт/см².

К *точечным источникам излучения* относятся такие излучатели, освещенность от которых определяется с требуемой точностью по закону квадрата расстояния. Закон квадрата расстояния является приближенным, с тем большей точностью, чем меньше размеры излучателя по сравнению с расстоянием от него до исследуемой точки поля.

Доза, создаваемая *точечным источником излучения*, прямо пропорциональна времени облучения и количеству радиоактивного вещества и обратно пропорциональна квадрату расстояния между источником и облучаемым объектом.

Задание.

Считая, что на внешнее излучение уходит 5% мощности СВЧ-печи, определить безопасное расстояние, на котором можно находиться вблизи печи, если допустимая плотность потока энергии 10^3 мкВт/см² (в системе СИ $10^3 \cdot 10^{-6}/10^{-4} = 10$ Вт/м²) при работе печи не более 20 мин.

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

Дано:

$$S_0 = 10^3 \text{ мкВт/см}^2 = 10 \text{ Вт/м}^2$$

$$\eta = 5\%$$

$$P_0 = 1 \text{ кВт} = 10^3$$

Найти: $r > r_0$.

Решение:

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

$$S'_{(r)} = \eta P_0 / 4\pi r^2,$$

При продолжительности воздействия излучения не более 20 минут санитарные нормы ограничивают плотность потока не более $S_0 = 10^3$ мкВт/см² = 10 Вт/м². Это означает, что находиться около источника можно только на расстояниях, на которых модуль вектора излучения Умова-Пойтинга (плотность потока энергии) будет меньше, чем S_0 .

$$\begin{aligned} S'_{(r)} &< S_0 \\ \eta P_0 / 4\pi r^2 &< S_0 \end{aligned}$$

$$r > r_0 = \sqrt{\eta P_0 / 4\pi S_0}$$

Произведем вычисления:

$$r_0 = \sqrt{0,05 \cdot 10^3 / 4 \cdot 3,14 \cdot 10} = 0,63 \text{ м}$$

Ответ: находиться от источника электромагнитного загрязнения можно только на расстояниях, больших, чем $r > r_0 = 0,63 \text{ м}$

Контрольные вопросы

1. Что является основными величинами при нормировании электромагнитных полей?
2. Дайте определение напряженности магнитного поля. В каких единицах выражается?
3. Дайте определение напряженности электрического поля. В каких единицах выражается?
4. Какие источники называются точечными?
5. Можно ли считать СВЧ-печь точечным источником излучения?

Практическая работа №10: Влияние урбанизации на изменение численности населения

Цель занятия

Определить последствия влияния урбанизации на изменение численности населения.

Общие сведения:

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

По сравнению с 2002 г. население Российской Федерации сократилось на 1800 тыс. человек или на 1,2% (2002 г. – 145,2 млн. чел, 2014 г. – 143,4 млн. чел). Среднегодовые темпы снижения численности населения по сравнению с периодом между переписями возросли в два раза и составили 0,03%.

Естественная убыль населения (превышение числа умерших над числом родившихся) продолжает оставаться определяющим фактором изменения численности населения, несмотря на то, что начал происходить рост рождаемости и наметилась тенденция к снижению смертности населения. Миграционный прирост населения не смог восполнить естественную убыль населения в 2002-2014 годах.

Судя по рисунку 1, в настоящее время рождаемость в России повысилась, а смертность снижается.

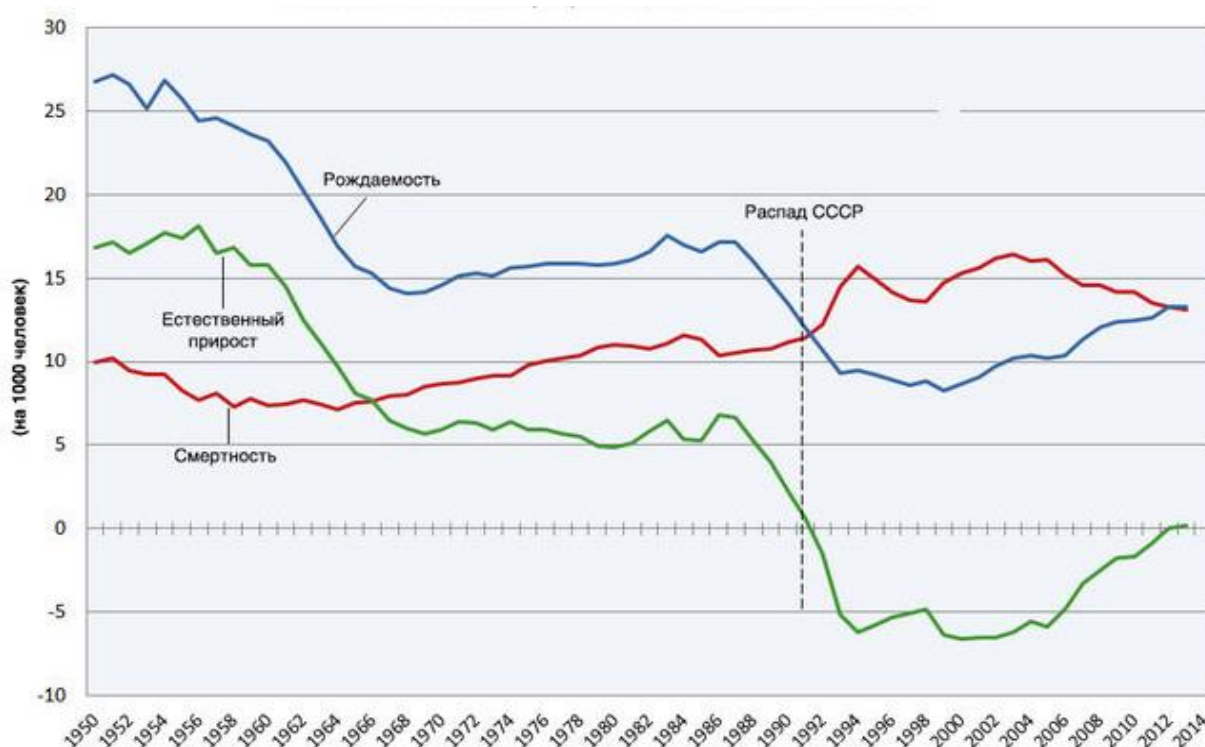


Рисунок 1. Естественный прирост населения России (синяя линия - рождаемость; красная линия – смертность; зеленая линия - естественный прирост населения)

Урбанизация неоднозначно действует на человеческое общество:

- с одной стороны, город предоставляет человеку ряд общественно-экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что положительно сказывается на его интеллектуальном развитии, дает возможность для лучшей реализации профессиональных и творческих способностей,
- с другой стороны - человек отдаляется от природы и попадает в среду с вредными воздействиями: загрязненным воздухом, шумом и вибрацией, ограниченной жилплощадью, усложненной системой снабжения, зависимостью от транспорта, постоянным вынужденным общением со множеством незнакомых людей - все это неблагоприятно сказывается на его физическом и психическом здоровье.

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

Проблемы, связанные с урбанизацией, необходимо решать не отдельными частными мероприятиями, изыскивая скороспелые и малоэффективные решения, а разработав комплекс взаимосвязанных социальных, экологических, технических и

других мер. Во всех случаях человек и окружающая среда должны рассматриваться как единое целое.

Задание:

Численность населения РФ в 2014 г. составила $N_t = 143,4$ млн. человек, убыль населения составляет $K = 1,2$ % ежегодно. Оцените период t , когда население может достигнуть $N_0 = 100$ млн. человек. Проанализируйте влияние урбанизации на изменение численности населения.

Дано:

$$N_t = 143,4 \text{ млн. чел.}$$

$$N_0 = 100 \text{ млн. чел.}$$

$$K = 1,2 \%$$

$$t = ?$$

Решение:

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

$$dN/dt = k \cdot N$$

В интегральной форме это уравнение имеет вид:

$$N_t = N_0 \cdot \exp^{(k \cdot t)}$$

где N_0 , N_t - начальная и конечная (в момент времени t) численность населения;

t – рассматриваемый промежуток времени;

k – прирост населения (в долях).

После преобразований получим:

$$t = \ln(N_t / N_0) / k$$

$$t = \ln(143,4/100)/0,012 = 0,36/0,012 = 30 \text{ лет}$$

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

Контрольные вопросы

1. Что называется естественной убылью населения?
2. Объясните действие урбанизации на человеческое общество.
3. Какое место в мировом сообществе занимает Российская Федерация оп численности населения?

. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «4»:

- ответ полный и правильный на сновании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

5. Информационное обеспечение обучения**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**
Основные источники:

1. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10302-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517676>
2. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510053>
3. Кузнецов, Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под редакцией В. Е. Курочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05803-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515354>

Дополнительные источники

1. Корытный, Л. М. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14131-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517675>
2. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В.

Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513725>

3. Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 330 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15544-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512200>

4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Экологические основы природопользования» для студентов специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, 2024.

Интернет-ресурсы

1. Министерство природных ресурсов РФ <http://www.priroda.ru>
2. Министерство сельского хозяйства РФ <http://opendata.mcx.ru/opendata/>
3. Комитет по экологии Госдумы РФ <http://www.akdi.ru/gd/progr/ecolog.htm>
4. Госкомэкология РФ. Архивный сайт бывшего Комитета по охране окружающей среды РФ <http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom>
5. Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА) <http://www.refia.ru/index.php>.
6. Экологический раздел сайта ГПНТБ России <http://ecology.gpntb.ru>
7. Экологический центр «Экосистема» <http://ecosystema.ru/>
8. Агрономический портал «Основы сельского хозяйства» <http://agronomiy.ru>
9. Ценофонд лесов Европейской России <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/main.htm>
10. Портал BioDat <http://biodat.ru>