Министерство образования и науки Челябинской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Одобрено на заседании  цикловой комиссией ООД  Председатель ЦК ООД  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине ЕН.02 Экологические основы природопользования

для специальности:

**13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Составитель:  Денисова Е.В., преподаватель ГБПОУ ЧЭнК |

2021

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА……………………………………………………………………4

1.ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ…………………………………………………………5

2.ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ……………………………………….6

3.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В КАБИНЕТЕ…………………………………..7

4.СТРУКТУРА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ…………………………………......9

Литература……………………………………………………………………………………………23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для выполнения практических работ по дисциплине ЕН 02 Экологические основы природопользования.

Дисциплина входит в цикл базовых дисциплин.

Учебной программой дисциплины ЕН 02 Экологические основы природопользования:

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

предусмотрено 18 часов практических работ.

Цель практических работ - осмыслить и закрепить материал лекций, обобщить и систематизировать знания и умения по указанной теме, включить их в общую систему знаний, умений и навыков.

Перед выполнением практических работ студент должен строго выполнить весь объем самостоятельной подготовки; знать, что выполнению каждой работы предшествует проверка готовности студента к ее выполнению.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие задания; сделать и обосновать выводы; подготовить ответы на контрольные вопросы.

Освоение содержания дисциплины Экология, обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

• ***личностных*:**

− устойчивый интерес к истории и достижениям в области экологии;

−готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности, используя полученные экологические знания;

− объективное осознание значимости компетенций в области экологии для человека и общества;

− умения проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;

− готовность самостоятельно добывать новые для себя сведения экологической направленности, используя для этого доступные источники информации;

− умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

− умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области экологии;

• ***метапредметных*:**

− овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающей среды;

− применение основных методов познания (описания, наблюдения, эксперимента) для изучения различных проявлений антропогенного воздействия, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

−умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства их достижения на практике;

−умение использовать различные источники для получения сведений экологической направленности и оценивать ее достоверность для достижения

поставленных целей и задач;

• ***предметных*:**

− сформированность представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, экологических связях в системе «человек—общество—природа»;

− сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

− владение умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

− владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения

окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;

− сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

−сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической активности.

**2Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ**

Освоение элементов профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности и элементов общих компетенций(ОК).

Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) элементов и общих компетенций (ОК):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Проявление интереса к профессии в процессе учебной деятельности и на практике. | Оценка интереса к профессии в ходе проведения практических занятий  №1-9 |
| ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | Отбор профессионально значимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач. разработки технологических процессов и проектирования изделий. | Оценка методов и способов решения задач в ходе проведения практических занятий №1-9 |
| ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.. | Рациональное планирование и организация собственной деятельности.  Оптимальный выбор методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов и проектирования изделий.  Объективная оценка своей деятельности по решению профессиональных задач | Проверка оценки ситуации в соответствии с поставленной задачей в ходе выполнения практических занятий №1-9 |
| ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Объективная оценка ситуации в соответствии с поставленной задачей. | Оценка стремления к саморазвитию в ходе выполнения практических занятий №1-9 |
| ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессинальной деятельности. | Рациональное использование информационно-коммуникационных технологий для научной организации своего труда в сфере профессиональной деятельности | Оценка использования информационно-коммуникационных технологии при выполнении заданий и отчетов по практическим работам№1-9 |
| Ок 06 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | Объективная оценка своей деятельности по решению профессиональных задач в общении с коллегами, руководством | Оценка качества взаимодействовия с коллегами, при выполнении практических заданий№1-9 |
| Ок 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды ( подчиненных), результат выполнения задания. | Проявление ответственности за работу членов команды, результаты выполнения заданий. | Оценивание умения брать на себя ответственность за работу членов команды ( подчиненных), результат выполнения заданий  №1-9. |
| ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Самостоятельное принятие оптимальных решений в стандартных и нестандартных ситуациях. | Оценивание самостоятельного принятия оптимальных решений в стандартных и нестандартных ситуациях при выполнении практических работ  №1-9 |
| ОК09 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.. | Получение дополнительной информации для расширения кругозора в профессиональной деятельности и личностного развития | Оценка анализа инноваций при выполнении практических заданий №1-9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Освоенные умения, освоенные знания | Показатели оценки результата | №№ заданий  для проверки |
| Анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности; | Анализирование и прогнозирование экологических последствий различных видов производственной деятельности | Выполнение практических работ №1-9 |
| Анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф; | Анализирование причин возникновения экологических аварий и катастроф; |
| Выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов; | Выбир методов, технологий и аппаратов утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов; | Выполнение практических работ №6 ,8 |
| Определять экологическую пригодность выпускаемой продукции; | Определение экологической пригодности выпускаемой продукции; | Выполнение практических работ № 3,7 ,8 |
| Оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте; | Оценивание состояния экологии окружающей среды на производственном объекте; | Выполнение практических работ №5,8 |
| **освоенные знания** |  |  |
| Виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем. | Правильное подразделение природных ресурсов согласно их видов | Выполнение практических работ  №1-6 |
| Задачи охраны охраны окружающей среды, природо- ресурсный потенциал и охраняемые природные территории Российской федерации. | Оценивание состояния окружающей среды согласно задач охраны окружающей среды и состояния охраняемых природных территорий Российской Федерации. | Выполнение практических работ №4,7,8 |
| Основные источники и масштабы образования отходов производства. | Анализирование основных источников образования отходов производства в родном городе. | Выполнение практических работ № 4, 6,8 |
| Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств. | Анализирование основных источников техногенного воздействия на окружающую среду, способов предотвращения и улавливания выбросов, методов очистки промышленных сточных вод, принципов работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств. | Выполнение практических работ  №5,6 |
| Правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности. | Обоснование правил и норм природопользования и экологической безопасности | Выполнение практических работ  №4,7,9. |
| Принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования. | Правильное оценивание природопользования согласно принципам и методам контроля. | Выполнение практических работ №3,4, 7,8,9 |
| Принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды. | Правильный анализ принципов и правил международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды. | Выполнение практических работ №8, 9 |

**Критерии оценки:**

1. Студент должен прийти на практическое занятие подготовленным к выполнению работы.

2. Студент, не подготовленный к работе, не может быть допущен к ее выполнению.

3. Каждый студент после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.

4. Отчет о проделанной работе следует делать в тетради для практических работ.

5. Содержание отчета указано в описание практической работе.

6. Исправления выполняются в работе карандашом. При мелких исправлениях неправильное слово (буква, число и т.п.) аккуратно зачеркивают и над ним пишут правильное пропущенное слово (буква, число).

7. Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть внеурочное время, согласованное с преподавателем.

8. Оценку по практической работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

* задания выполнены правильно и в полном объеме;
* сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
* студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
* отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

10. Зачет по практическим работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренных программой работ после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время практических занятий.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема практической работы | Количество часов | Освоенные профессиональные компетенции  ОК | Освоенные общие компетенции  ПК |
|  | **Практическая работа №1**. Статистика заболеваемости и смертности в крупных городах. Анализ статистических данных. | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа №2**. Последствия влияния загрязнения среды. | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 3**. Разработка проекта устойчивого развития территории, по выбору (Челябинская область или населенный пункт). | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа №4.** История и развитие концепции устойчивого развития. | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 5**. Заполнение систематизирующей таблицы «Современные экологические проблемы». | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 6**. Заполнение таблицы «Зональные типы экологической дестабилизации ландшафтов России». | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 7**. Современное состояние окружающей среды. | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 8**. Роль антропогенного фактора. | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Практическая работа № 9.** Юридическая и экономическая ответственность предприятий | 2 | ОК1-9 | ПК3.1-3.3 |
|  | **Итого** | 18 |  |  |

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Перед выполнением практических работ студент должен строго выполнить весь объем домашней подготовки; знать, что выполнению каждой работы предшествует проверка готовности студента.

Практические работы выполняются индивидуально, первая половина занятия отводится объяснению непонятных вопросов, закреплению теории, вторую половину студенты выполняют самостоятельно практическую работу.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы, выполнить ход работы, подготовить отчет в письменном виде, устно ответить на контрольные вопросы.

Изучая теоретическое обоснование, студент должен иметь в виду, что основной целью изучения теории является умение применить ее на практике для решения практических задач.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе. Отчеты по практическим работам выполняются в тетради по дисциплине. Необходимо в содержании отчета указывается тема, цель, оформление основной части ( таблицы, схемы , и т.п.); выводы; ответы на контрольные вопросы.

Все схемы, таблицы, сопровождающие выполнение практических работ выполняются карандашом.

Дифференцированный зачет выставляется по итогам выполнения и защиты каждой практической работы. При отсутствии студента по неуважительной причине студент выполняет работу во внеурочное время самостоятельно и защищает на консультации.

Неаккуратное выполнение практической работы, плохое оформление работы могут послужить причиной возвращения работы для доработки.

СТРУКТУРА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1.Тема.

2.Цель

3.Требования к знаниям и умениям.

4.Теоретическое обоснование.

5.Ход работы.

6.Контрольные вопросы.

7. Выводы

8.Литература.

**Практическая работа № 1**

«Статистика заболеваемости и смертности в крупных городах. Анализ статистических данных»

**Цель занятий:** ознакомление студентов с принципами оценки состояния здоровья населения в промышленно развитых городах.

**Задачи:**

- получить представление об источниках загрязнения окружающей среды, влияющих на здоровье населения;

- тенденции состояния здоровья населения;

- освоить расчет заболеваемости населения;

**Изучив данную тему, студент должен:**

**иметь представление о:**

- о критериях оценки состояния здоровья населения;

- об источниках загрязнения окружающей среды;

- **знать:**

- факторы, влияющие на здоровье и благополучие населения;

- приоритеты профилактических мер в области охраны здоровья граждан;

- принципы мониторинга за состоянием здоровья населения;

**уметь:**

- разрабатывать методы улучшения состояние здоровья населения;

- реализовывать принципы социальной политики и политики в сфере здравоохранения, основываясь на анализе демографической ситуации;

**владеть навыками:**

- оценки состояния здоровья населения;

- внедрения в деятельность учреждений здравоохранения современных информационных систем;

**Составление отчета:**

- изучить теоретический материал;

- выполнить задание;

- ответить на контрольные вопросы.

**Теоретический материал:**

В Российской Федерации разработана Демографическая политика на период до 2025 г. Этот документ направлен на увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, регулирование внутренней и внешней миграции, сохранение и укрепление здоровья населения и улучшение на этой основе демографической ситуации в стране. Современная демографическая ситуация в Российской Федерации в значительной степени обусловлена социально-экономическими процессами, происходившими в XX веке. Во второй половине прошлого века в Российской Федерации ежегодно рождались 2 - 2,5 млн. детей, умирали 1 - 1,5 млн. человек. Продолжительность жизни граждан постоянно увеличивалась и приближалась к показателям европейских стран. Средняя продолжительность жизни в 1990-1991 годах составляла 68 лет. С 1992 года началось стабильное сокращение численности населения из-за превышения уровня смертности над уровнем рождаемости (естественная убыль населения). В течение последних 15 лет в России ежегодно умирали более 2 млн. человек, что в расчете на 1000 человек в 2 раза больше, чем в европейских странах и США, в 1,5 раза больше, чем в среднем в мире, а ежегодно рождались в этот период 1,2 - 1,5 млн. человек.

**Здоро́вье -** состояние любого живого организма, при котором он в целом и все его органы способны полностью выполнять свои функции; отсутствие недуга, болезни (подробное рассмотрение определений здоровья приведено ниже). К наукам, изучающим здоровье, относятся: диетология, фармакология, биология, эпидемиология, психология (психология здоровья, психология развития, экспериментальная и клиническая психология, социальная психология), психофизиология, психиатрия, педиатрия, медицинская социология и медицинская антропология, психогигиена, дефектология и другие.

Охрана здоровья человека (здравоохранение) - одна из функций государства. В мировом масштабе охраной здоровья человечества занимается Всемирная организация здравоохранения. По уставу ВОЗ, «здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов». Однако это определение не может быть использовано для оценки здоровья на популяционном и индивидуальном уровне. По мнению ВОЗ, в медико-санитарной статистике под здоровьем на индивидуальном уровне понимается отсутствие выявленных расстройств и заболеваний, а на популяционном - процесс снижения уровня смертности, заболеваемости и инвалидности.

Среди определений „здоровье“ встречаются следующие:

· Здоровье - нормальная функция организма на всех уровнях его организации, нормальный ход биологических процессов, способствующих индивидуальному выживанию и воспроизводству.

· Динамическое равновесие организма и его функций с окружающей средой.

· Участие в социальной деятельности и общественно полезном труде, способность к полноценному выполнению основных социальных функций.

· Отсутствие болезни, болезненных состояний и изменений.

· Способность организма приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям внешней среды.

Все возможные характеристики здоровья могут быть сведены к следующим концепциям:

· Медицинская модель - для определений, содержащих медицинские признаки и характеристики; здоровье как отсутствие болезней и их симптомов

· Биомедицинская модель - отсутствие субъективных ощущений нездоровья и органических нарушений

· Биосоциальная модель - включаются рассматриваемые в единстве медицинские и социальные признаки, при этом приоритет отдаётся социальным признакам

· Ценностно-социальная модель - здоровье как ценность человека; именно к этой модели относится определение ВОЗ.

· Уровни здоровья в медико-социальных исследованиях

· Индивидуальное здоровье - здоровье отдельного человека.

· Групповое здоровье - здоровье социальных и этнических групп.

· Региональное здоровье - здоровье населения административных территорий.

Общественное здоровье - здоровье популяции, общества в целом; определяется как «наука и искусство профилактики заболеваний, продления жизни и укрепления здоровья через организованные усилия и осознанный выбор общества, организаций, государственное и частное, общинное и индивидуальное».

Методы профилактики общественного здоровья - внедрение образовательных программ, разработка политики, обслуживания, а также проведение научных исследований. С понятием общественного здоровья связано понятие вакцинации. Большое положительное воздействие государственных программ в области здравоохранения широко признаётся. Отчасти в результате политики в области здравоохранения в XX веке зарегистрировано снижение смертности младенцев и детей, а также постоянное увеличение продолжительности жизни во многих частях мира. Например, подсчитано, что средняя продолжительность жизни американцев увеличилась с 1900 г. на 30 лет, а во всём мире - на шесть лет.

Здоровье человека является качественной характеристикой, складывающейся из набора количественных параметров: антропометрических (рост, вес, объём грудной клетки, геометрическая форма органов и тканей); физических (частота пульса, артериальное давление, температура тела); биохимических (содержание химических элементов в организме, эритроцитов, лейкоцитов, гормонов и пр.); биологических (состав кишечной флоры, наличие вирусных и инфекционных болезней) и др.

Для состояния организма человека существует понятие «нормы», когда значения параметров укладываются в определенный, выработанный медицинской наукой и практикой диапазон. Отклонение значения от заданного диапазона может явиться признаком и доказательством ухудшения здоровья. Внешне утрата здоровья будет выражаться в измеримых нарушениях в структурах и функциях организма, изменениях его адаптивных возможностей.

С точки зрения ВОЗ, здоровье людей - качество социальное, в связи, с чем для оценки общественного здоровья рекомендуются следующие показатели:

· отчисление валового национального продукта на здравоохранение.

· доступность первичной медико-санитарной помощи.

· уровень иммунизации населения.

· степень обследования беременных квалифицированным персоналом.

· состояние питания детей.

· уровень детской смертности.

· средняя продолжительность предстоящей жизни.

· гигиеническая грамотность населения.

К биологическим показателям нормы для среднего взрослого человека относятся: пульс, артериальное давление, частота дыхательных движений, температура тела

Частота сердечных сокращений - 60—90 в минуту

Артериальное давление - не выше 140/90 мм рт. ст.

Частота дыхательных движений - 16—18 в минуту

Температура тела - от 35,5 до 37,4 C

С точки зрения здоровья можно определить два уровня артериального давления:

оптимальное: САД менее 120, ДАД менее 80 мм рт. ст.

нормальное: САД 120—129, ДАД 84 мм рт. ст.

САД - систолическое артериальное давление. ДАД - диастолическое артериальное давление.

**Критерии общественного здоровья.** Медико-демографические - рождаемость, смертность, естественный прирост населения, младенческая смертность, частота рождения недоношенных детей, ожидаемая средняя продолжительность жизни.

Заболеваемость - общая, инфекционная, с временной утратой трудоспособности, по данным медицинских осмотров, основными неэпидемическими заболеваниями, госпитализированная.

Все критерии нужно оценивать в динамике. Важным критерием оценки здоровья населения следует считать индекс здоровья, то есть долю не болевших на момент исследования (например, в течение года).

**Факторы здоровья.** В психологии здоровья выделяется три группы факторов, влияющих на здоровье: независимые (предшествующие), передающие и мотиваторы.

Независимые:

· корреляции со здоровьем и болезнью наиболее сильны

· факторы, предрасполагающие к здоровью или болезни

· поведенческие паттерны (паттерн в психологии представляет собой набор стереотипических поведенческих реакций или последовательностей действий)

· факторы поведения типа A (амбициозность, агрессивность, компетентность, раздражительность, мышечное напряжение, убыстренный тип деятельности; высокий риск сердечнососудистых заболеваний) и B (противоположный стиль)

· поддерживающие диспозиции (напр., оптимизм и пессимизм)

· эмоциональные паттерны (напр., алекситимия.)

· когнитивные факторы - представления о здоровье и болезни, о норме, установки, ценности, самооценка здоровья и т. п.

· факторы социальной среды - социальная поддержка, семья, профессиональное окружение

· демографические факторы - фактор пола, индивидуальные копинг-стратегии, этнические группы, социальные классы

Передающие факторы:

· совладание с разноуровневыми проблемами

· употребление веществ и злоупотребления ими (алкоголь, никотин, пищевые расстройства)

· виды поведения, способствующие здоровью (выбор экологической среды, физическая активность)

· соблюдение правил здорового образа жизни

Мотиваторы:

· стрессоры

· существование в болезни (процессы адаптации к острым эпизодам болезни).

· Факторы физического здоровья:

· уровень физического развития;

· уровень физподготовки;

· уровень функциональной готовности к выполнению нагрузок;

· уровень мобилизации адаптационных резервов и способность к такой мобилизации, обеспечивающие приспособление к различным факторам среды обитания.

Разница в продолжительности жизни мужчин и женщин зависит от страны проживания; в Европе она достаточна, а в ряде стран Азии и Африки практически отсутствует, что в первую очередь связано с женской смертностью от обрезания половых органов, осложнений беременности, родов и плохо сделанных абортов[14].

Показано, что врачи предоставляют женщинам менее полную информацию об их заболевании, нежели мужчинам[14].

К факторам здоровья относятся доходы и социальный статус, социальные сети поддержки, образование и грамотность, занятость, условия работы, социальная среда, физическая среда, личный опыт и навыки сохранения здоровья, здоровое развитие ребёнка, уровень развития биологии и генетики, медицинские услуги, культура.

**Психическое здоровье.** Душевное здоровье - способность человека справляться со сложными обстоятельствами жизни, сохраняя оптимальный эмоциональный фон и адекватность поведения.

**Здоровый образ жизни.** Занятия физкультурой - одна из основных составляющих здорового образа жизни. В психолого-педагогическом направлении здоровый образ жизни рассматривается с точки зрения сознания, психологии человека, мотивации. Имеются и другие точки зрения (например, медико-биологическая), однако резкой грани между ними нет, так как они нацелены на решение одной проблемы — укрепление здоровья индивидуума. Здоровый образ жизни является предпосылкой для развития разных сторон жизнедеятельности человека, достижения им активного долголетия и полноценного выполнения социальных функций, для активного участия в трудовой, общественной, семейно-бытовой, досуговой формах жизнедеятельности. Актуальность здорового образа жизни вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм человека в связи с усложнением общественной жизни, увеличением рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характера, провоцирующих негативные сдвиги в состоянии здоровья.

**Здравоохранение** - отрасль деятельности государства, целью которой является организация и обеспечение доступного медицинского обслуживания населения, сохранение и повышение его уровня здоровья. Здравоохранение может составлять значительную часть экономики страны. Здравоохранение традиционно считается важным фактором в обеспечении общего здоровья и благополучия людей во всем мире.

**Показатели заболеваемости.** Заболеваемость имеет важнейшее значение в изучении состояния здоровья населения. Заболеваемость изучается на основании анализа медицинской документации амбулаторно-поликлинических и стационарных учреждений: листков нетрудоспособности; карт больных, выбывших из стационара; статистических талонов для регистрации уточненных диагнозов; экстренных извещений об инфекционных заболеваниях; свидетельств о смерти и т. д. Изучение заболеваемости включает в себя также количественную (уровень заболеваемости), качественную (структуру заболеваемости) и индивидуальную (кратность перенесенных за год заболеваний) оценку.

В настоящее время происходит преобразование структуры смертности и заболеваемости: если в прошлом наиболее распространенными заболеваниями были инфекционные (именно они составляли главную причину смертности населения), то сейчас преобладают неинфекционные, т.е. хронически протекающие заболевания — сердечнососудистые, онкологические, травмы, нейропсихические, эндокринные заболевания. Это связано с достижениями медицины в борьбе с массовыми инфекционными заболеваниями: вакцинацией, мерами по охране труда и внешней среды (ликвидация природных очагов малярии, чумы и т.д.), санитарным просвещением и т.д.

Различают:

**собственно заболеваемость** — вновь возникшее заболевание в данном году;

**распространенность заболевания (болезненность) -** заболевания, вновь возникшие в данном году и перешедшие из предыдущего года на данный момент.

Заболеваемость населения показывает уровень, частоту, распространенность всех болезней, вместе взятых и каждой в отдельности среди населения в целом и его отдельных группах по возрасту, полу, профессии и т. д.

Существуют методы изучения заболеваемости по данным обращаемости, по данным медицинских осмотров и причинам смерти. Показатели заболеваемости определяются соответствующей цифрой на 1000, 10 000 или 100 000 чел. населения. Виды заболеваемости следующие: общая заболеваемость, заболеваемость с временной утратой трудоспособности, инфекционная заболеваемость и т. д. В настоящее время происходит преобразование структуры смертности и заболеваемости: если в прошлом наиболее распространенными заболеваниями были инфекционные (именно они являлись главной причиной смерти населения), то сейчас преобладают неинфекционные, т. е. хронически протекающие заболевания — сердечнососудистые, онкологические, нейропсихические, эндокринные, травмы. Это связано с достижениями медицины в борьбе с массовыми инфекционными заболеваниями: вакцинацией, мерами по охране труда и внешней среды (ликвидация природных очагов малярии, чумы и т. д.), санитарным просвещением и т. д.

В настоящее время среди причин смерти на первом месте стоят сердечнососудистые заболевания, затем онкологические заболевания и, наконец, травмы. В нашей стране сердечнососудистые заболевания занимают первое место и среди причин инвалидности.

Изменению характера заболеваемости способствует быстрое изменение образа жизни, приводящее к нарушению адаптации человека в окружающей среде. Хронические неэпидемические болезни возникают потому, что цивилизация (в частности, урбанизация) приводит к бурному нарастанию темпов жизни, вырывает человека из привычных для него условий жизни, к которым он приспосабливался в течение многих поколений, и человек остается беззащитным перед темпами и ритмами современной жизни. В результате биологические ритмы человека, его способность к адаптации перестают соответствовать ритмам социальным, т. е. современные заболевания, например сердечнососудистые, сторонники теории болезней цивилизации рассматривают как выражение неприспособленности к среде существования.

Одна из важнейших задач специалиста по социальной работе — совершенствование медико-социальной адаптации, иными словами, косвенным образом деятельность специалистов по социальной работе должна способствовать снижению заболеваемости хроническими неэпидемическими заболеваниями.

Важную роль в снижении влияния факторов риска на состояние здоровья играет их профилактика. Под **профилактикой** понимают комплекс разнообразных мероприятий, направленных на предупреждение заболеваний или снижение риска заболеваемости. С учетом целей и задач профилактику принято делить на первичную, вторичную и третичную.

Основной целью **первичной профилактики** является предупреждение (снижение) заболеваемости путем воздействия на ее причины и условия, на факторы риска. При этом она может носить общепопуляционный (сплошной) характер, а в отдельных случаях — узконаправленный. Примером первой являются мероприятия по формированию здорового образа жизни, второй — мероприятия на территории риска и в периоды риска.

**Вторичная профилактика** имеет целью предотвращение болезней и ее последствий через раннюю диагностику и своевременное лечение. Речь идет о проведении массовых профилактических осмотров (обследований) и использовании скрининг-тестов. Ее главной задачей является раннее выявление заболеваний в процессе диспансеризации, определение групп риска и проведении лечебных и лечебно-оздоровительных мероприятий на индивидуально-групповом уровне.

**Третичная профилактика** включает в себя комплекс мероприятий по сдерживанию прогрессирования развившихся заболеваний и предотвращению рецидивов на основании широкого использования методов терапии и реабилитации.

Заболеваемость населения вычисляется по формуле:

Зi= Nз/Nч \*1000, (%) (1)

где

Зi – заболеваемость по конкретному заболеванию,

Nз- число заболевших,

Nн - численность населения в городе

**Пример выполнения практического задания:**

1. Провести сравнительный анализ состояния здоровья населения трех городов А, Б, В по числу острых заболеваний за год.

Таблица 1 – Данные для расчета острой заболеваемости по городу А.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Показатели города А | 1-й год | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 5-й год | 6-й год |
| 1. | Численность населения тыс.чел |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Число случаев острых заболеваний за год З1 |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2 – Данные для расчета острой заболеваемости по городу Б.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Показатели города Б | 1-й год | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 5-й год | 6-й год |
| 1. | Численность населения тыс.чел |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Число случаев острых заболеваний за год З1 |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3 – Данные для расчета острой заболеваемости по городу В.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Показатели города В | 1-й год | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 5-й год | 6-й год |
| 1. | Численность населения тыс.чел |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Число случаев острых заболеваний за год З1 |  |  |  |  |  |  |

2. Используя данные таблиц 1, 2 и 3, выполните расчет показателей острой заболеваемости населения (на 1000 человек населения) по показателям трех городов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Город А: | Город Б: | Город В: |
| З1 (1-й год)= 232.  З1 (2-й год)= 238  З1 (3-й год)= 255.  З1 (4-й год)= 239.  З1 (5-й год)= 236.  З1 (6-й год)= 247 | З1 (1-й год)= 317  З1 (2-й год)= 320.  З1 (3-й год)= 330.  З1 (4-й год)= 318  З1 (5-й год)= 314  З1 (6-й год) = 322 | З1 (1-й год)= 274  З1 (2-й год)= 257.  З1 (3-й год)= 260.  З1 (4-й год)= 276.  З1 (5-й год)= 248.  З1 (6-й год) = 231 |

3. Полученные данные занести в таблицу 4.

Таблица 4. Результаты расчета острой заболеваемости по трем городам(%).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Город А | Город Б | Город В |
| Показатель заболеваемости Зi |  |  |  |
| 1-й год |  |  |  |
| 2-й год |  |  |  |
| 3-й год |  |  |  |
| 4-й год |  |  |  |
| 5-й год |  |  |  |
| 6-й год |  |  |  |
| Вывод о динамике заболеваемости (рост, снижение, стабильное) | наблюдается стабильное состояние заболеваемости | наблюдается стабильное состояние заболеваемости | наблюдается небольшое снижение заболеваемости |
| Вывод о влиянии промышленного предприятия на динамику заболеваемости | влиянии промышленного предприятия на динамику заболеваемости не снижается | влиянии промышленного предприятия на динамику заболевания на снижается | влиянии промышленного предприятия на динамику заболевания уменьшилось |

4. Полученные данные представить в виде графика.

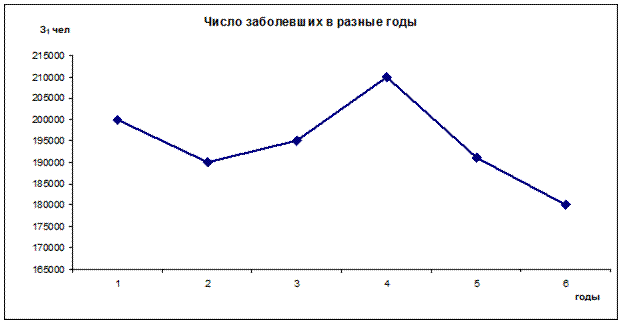


Рисунок 1. Многолетняя динамика заболеваемости в г. В

5. Сделать вывод о динамике острой заболеваемости в трех городах,

6. Сделать вывод о влиянии промышленного предприятия на конкретную заболеваемость.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение «здоровье». Какие характеристики и параметры определяют здоровье человека?
2. Что такое ЗОЖ?
3. Какие виды заболеваемости вам известны? Показатели заболеваемости?
4. Что понимают под профилактикой снижения заболеваемости? Виды профилактики?
5. Что включает в себя здравоохранение?

**Практическое занятие № 2**

**Тема:** Последствия влияния загрязнения среды.

**Цель:** Формирование знания о структуре биосферы, об эволюции Земли, о роли живого вещества на планете, о непрерывности развития биосферы.

**Содержание отчета**

1. Записать тему, цель практического занятия.

2. Изучить теоретическое обоснование.

3. Используя методические указания, выполнить предложенные задания

4. Ответить на контрольные вопросы (устно).

**Теоретическое обоснование.**

Перед современным обществом стоит задача сохранить природные богатства сегодня и предупредить отрицательные последствия в будущем. Для этого необходимо изучить многообразные процессы, постоянно протекающие в природе. Основой является учение о биосфере Земли.

Биосфера (био - жизнь) - часть Земли, в которой развивается жизнь организмов, населяющих поверхность ' суши, нижние слои атмосферы, и гидросферу.

Биосфера включает в себя:

1) Живые организмы (растения, животные, микроорганизмы).

2) Тропосфера (нижний слой атмосферы).

3) Гидросфера (океаны, моря, реки и т.д.).

4) Литосфера (верхняя часть земной коры).

Возраст биосферы приблизительно 4млрд. лет.

Термин "биосфера" введен в 1875 г. австрийским геологом Зюссом. Основоположник современного учения - русский ученый Вернадский Владимир Иванович (1863 -1945 гг.).

Суть этого учения: биосфера - это качественно своеобразная оболочка Земли, развитие которой в значительной мере определяется деятельностью живых организмов.

Биосфера представляет собой результат взаимодействия живой и неживой природы. Элементы неживой природы связаны воедино с помощью живых организмов .

Нижняя часть биосферы опекается на 3 км на суше и на 2 км ниже дна океана. Верхняя граница - озоновый слой, выше которого УФ излучения солнца исключаюторганическую жизнь. Основой органической жизни является углерод (С).

Решающее значение в истории образования биосферы имело появление на Земле растений, которые в процессе фотосинтеза синтезируют органические вещества из  и  под действием солнечного света. В результате фотосинтеза ежегодно образуется 100 млрд. тонн органического вещества. Именно благодаря растениям на Земле получили развитие различные виды животных, и осуществляется обмен веществом и энергией между живой и неживой природой.

Биосфера не может существовать без непрерывного биогеохимического круговорота веществ. Он заключается в циркуляции веществ между почвой, атмосферой, гидросферой и живыми организмами. Благодаря биотическому круговороту возможно длительное существование и развитие жизни при ограниченном запасе доступных химических элементов. Различают малый и большой круг биотического обмена.

Большой круг биотического обмена - это безостановочный планетарный процесс циклического, неравномерного во времени и пространстве перераспределения веществ, энергии и информации, многократно входящих в непрерывно обновляющиеся экологические системы биосферы.

Малый биотический круговорот происходит на основе большого и заключается в циркуляции веществ между растениями, животными и микроорганизмами.

Основой динамического равновесия и устойчивости биосферы являются кругооборот веществ и превращение энергии.

Вернадский выделяет в биосфере глубоко отличных и в то же время генетически связанных частей:

1) Живое вещество - живые организмы.

1. Биогенное вещество - продукты жизнедеятельности живых организмов (каменный уголь, нефть и т.п.).

3) Косное вещество - горные породы (минералы, глины...).

4) Биокосное вещество - продукты распада и переработки горных и осадочных пород живыми организмами (почвы, ил, природные воды).

5) Радиоактивные вещества, получающиеся в результате распада радиоактивных элементов (радий, уран, торий и т.д.).

6) Рассеянные атомы (химические элементы), находящиеся в земной коре в рассеянном состоянии.

7) Вещество космического происхождения - метеориты, протоны, нейтроны, электроны.

Свойства живого вещества:

1)способность быстро занимать все свободное пространство.

2)Движение не только пассивное, но и активное.

3)Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.

4)Высокая степень адаптации к различным условиям и в связи с этим освоение всех сред жизни и крайне трудных условий.

5)Феноменально высокая скорость протекания реакций.

6)Высокая скорость обновления живого вещества.

Функции живого вещества:

Энергетическая - запасание энергии в процессе фотосинтеза, передача ее по цепям питания и рассеивание.

Газовая - способность изменять и поддерживать определенный газовый состав среды обитания и атмосферы в целом.

Окислительно-восстановительная - интенсификация процессов окисления и восстановления под влиянием живого вещества.

Концентрационная - способность организмов концентрировать в своем теле рассеянные химические элементы, повышая их содержание по сравнению с окружающей средой на несколько порядков.

Деструктивная - разрушение организмами и продуктами их жизнедеятельности как самих остатков органического вещества, так и косных веществ (деструкторы и редуценты).

Транспортная - перенос вещества и энергии в результате активной формы движения организмов (миграции и кочевки животных, птиц).

Средообразующая - это результат совместного действия других функций.

В процессе развития биосферы выделяют 3 этапа :

Биосфера

Человек воздействовал на природу незначительно. Возраст человечества примерно 1,5 млн. лет).

Биотехносфера

Современная биосфера - это результат длительной эволюции органического мира и неживой природы. Человеческое общество - это один из этапов развития жизни на Земле. Деятельность человека следует рассматривать как составную часть биосферы. Техника - это качественно новый этап ее развития.

Ноосфера - сфера разума.

Это высшая стадия развития биосферы, когда разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором развития.

**Ход работы.**

1.Изучить теоретическое обоснование.

2.Выполнить предложенные задания.

3.Составить отчет.

4.Ответить на контрольные вопросы.

*Задание 1.*

Определите понятия глоссария, перечисленные выше, используя доступные информационные ресурсы.

*Глоссарий:* биосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера, ноосфера, геологический круговорот, биологический круговорот, биологическое разнообразие.

*Задание 2.*

**

Обоснуйте границы биосферы в пределах атмосферы, гидросферы, литосферы. Отметьте границы биосферы (верхняя граница в атмосфере, нижняя граница в океане, нижняя граница в земной коре) на рис. 5.1.

*Задание 3.*

Выберите правильные утверждения:

1.место планеты Земля в иерархической организации Вселенной: Вселенная (метагалактика) – галактика Млечный путь – Солнечная система – Земля;

2.около 3,5–4 млрд лет назад, когда жизнь на Земле начала зарождаться, существовали атмосфера, гидросфера, почва;

3.энергия, заключенная в нефти, угле, торфе – это энергия Солнца, запасенная растениями;

4.возраст нашей Вселенной – 13,7 млрд световых лет. Таких вселенных много. Они зарождаются и исчезают;

5.возраст планеты Земля – около 4,5 млрд лет;

6.жизнь возникла на Земле 3,5–4 млрд лет назад;

7.человечество появилось около 200 тыс. лет назад;

8.благодаря биологическому круговороту веществ биосфера обеспечивает стабильные условия существования всех видов организмов, включая человека;

9.почва была сформирована после заселения суши живыми организмами;

10.живые организмы не играют значительной роли в разрушении горных пород и растительных остатков;

11.пищевая цепь является основным каналом переноса энергии в сообществе.

*Задание 4.*

К процессам, происходящим в биосфере, часто применяют принцип Ле Шателье – Брауна, известный вам из курса химии, для объяснения причины поддержания в биосфере уравновешенного динамического состояния. Всеобщая связь явлений ведет к тому, что каждое изменение в биосфере может повлечь за собой другие, часто совсем неожиданные последствия.

|  |  |
| --- | --- |
| *Загрязнение атмосферного воздуха* | *Деградация почвенного покрова* |
| *Загрязнение рек, озер* | *Обмеление водоемов и водотоков* |
| *Загрязнение Мирового океана* | *Изменение состава атмосферного воздуха* |
| *Загрязнение почв пестицидами, избытком удобрений, ГМО* | *Изменение газообмена* |
| *Вырубка лесов* | *Опустынивание* |
| *Осушение болот* | *Изменение климата* |
| *Военные действия* | *Таяние ледников, подъем уровня Мирового океана* |
| *Рост количества отходов производства и потребления* | *Лесные пожары* |
|  | *Сокращение биологических видов* |

Таб. 5.6. Всеобщая связь природных явлений и антропогенных воздействий. Обозначения: (например, → – влияет напрямую; ↔ – оба процесса взаимосвязаны; --- – влияет косвенно

С помощью рис. 5.6 изобразите схему взаимодействий между компонентами окружающей среды, процессами и явлениями. Стрелками и пунктирными линиями обозначьте прямые и обратные связи, последствия и другие взаимодействия и ответные реакции природных объектов, которые считаете необходимым отметить.

*Задание 5.*

1.Атмосфера, гидросфера и литосфера связаны между собой и взаимодействуют через:

а) почву; б) вихри воздуха; в) потоки воды; г) биосферу.

2.Какие атмосферные газы имеют преимущественно биогенное происхождение:

а) кислород; б) водород; в) озон; г) гелий; д) азот; е) аргон; ж) углекислый газ;

з) оксиды серы; и) оксиды азота.

3.Биологический (малый) круговорот является функцией:

а) сообщества производителей и разрушителей органических веществ;

б) сообщества производителей и разрушителей органических веществ;

в) сообщества продуцентов и консументов;

г) сообщества производителей, потребителей и разрушителей органических веществ.

4.В загрязненной пестицидами экосистеме луга вредные вещества накапливаются в наибольшем количестве в организмах:

а) растений; б) травоядных животных; в) хищников; г) насекомых-опылителей.

5.В живом веществе биосферы Земли в наибольшем количестве присутствуют:

а) углерод, водород, кальций, фосфор;

б) углерод, азот, кислород, водород;

в) углерод, азот, кислород, калий; г) углерод, озон, водород, фосфор.

6.Какое развитие человечества можно считать устойчивым:

а) такое, при котором общество развивается, но не разрушает своей природной основы;

б) такое, при котором приоритетны интересы экономического развития;

в) такое, при котором главенствует решение экологических проблем;

г) такое, при котором удовлетворяются потребности нынешнего поколения людей, но лишаются такой возможности будущие поколения.

**Контрольные вопросы:**

1.Что такое биосфера, из чего она состоит?

2. Что такое большой круг биотического обмена, из чего он состоит?

3.Какими свойствами обладает живое вещество?

**Литература**

**Основные источники**

Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования [Текст]:учеб.и практикум для СПО/Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – М.: Юрайт, 2017. – 223 с.

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- с.450.

**Дополнительные источники**

Голубкина , Н.А.Лабораторный практикум по экологии[Электронный ресурс] / Н.А. Голубкина, Т.А. Лосева. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014- 64c. (ЭБС Znanium.com). Режим доступа: <http://znanium.com/> bookread2.php?book=424143

**Практическая работа №4.** История и развитие концепции устойчивого развития.

Цель: Формирование умения анализировать влияния человека на растительное, почвенное и водное сообщество, с целью создания концепции устойчивого развития территории.

**Оборудование:** дополнительный материал и интернет.

**Ход работы:**

1.Записать тему и цель работы.

2.Выписать основные понятия и вставляя пропущенные слова, выписать предложения.

3.Ответить на вопросы.

4.Написать вывод.

**Теоретическая часть**

История концепции устойчивого развития, основные события: учреждение Комиссии ООН по окружающей среде и развитию (*Комиссия Г.Х. Брундтланд – КОСР*, 1983), представление Доклада КОСР «Наше общее будущее» (1987), конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, Бразилия, 1992), Рио-де Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию, Всемирный саммит по устойчивому развитию (Йоханнесбург, ЮАР, 2002), основные особенности концепции устойчивого развития в интерпретации Йоханнесбургского саммита, План действий по устойчивому развитию К.Аннана. Концепция устойчивого развития как *идеология баланса интересов поколений в рамках экологической парадигмы*, предписывающей справедливое распределение ограниченных природных благ.

Система основных понятий устойчивого развития: базовые понятия: *устойчивость* – способность системы сохранять свои свойства (или достаточно быстро восстанавливать их) при внешних воздействиях, *развитие* – процесс воспроизводства состояния объекта (в общем случае – системы) во времени и в пространстве, *потребности* (в конечном счете - потребности людей в природных ресурсах и экологических благах) и *ограничения* (возможностей или способностей окружающей среды удовлетворять современные и будущие потребности людей).

Объект развития в концепциях устойчивого развития – существующие вариации. Социум в его различных проявлениях – от местной общины до человечества в целом как объект развития в концепциях устойчивого развития. Внутренние и внешние движущие силы (аспекты) развития социума: природные, экологические, этнические, хозяйственные, экономические, политические и т.п. Частные компоненты общей или интегральной устойчивости социума: экологическая, экономическая, социальная и пр. Глобальная, национальные и местные «Повестки дня на XXI век», их востребованность, опыт разработки и реализации в мировой практике. Участие России в основных международных акциях по переходу к устойчивому развитию, её объективная заинтересованность в успехе этого глобального проекта.

Вопросы для самоконтроля

1.Назовите даты проведения основных международных конференций по проблемам устойчивого развития.

2.Какие международные документы, принятые ООН, касаются вопросов УР (в сфере экологии, социальных и экономических проблем).

3.Какие международные организации занимаются вопросами УР?

Ход работы

1. Допишите пропущенные слова в перечислении основных черт экологического кризиса.

Увеличение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ его распределение по земному шару.

Истощение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_всех сред жизни.

Сокращение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1. Напишите, с каким законом экологии Барри Каммонера можно связать каждую из описываемых ситуаций?

|  |  |
| --- | --- |
| **В некоторых районах РФ активно работает система по раздельному сбору мусора, который потом отправляется на вторичную переработку** |  |
| **В результате непродуманной застройки микрорайонов каждую весну и осень погибают десятки тысяч мелких птиц, разбиваясь о стены и окна домов** |  |
| **Зимой скользкие дороги и тротуары посыпают песчано-солевой смесью. Весной талые воды загрязняют водоемы, а в городе летом трудно дышать из-за пыли** |  |
| **Во многих районах РФ остро стоит проблема обрушения берегов рек. Перед проектированием строительства защитных сооружений ученые тщательно изучают русло реки.** |  |

1. Попробуй представить термин «устойчивое развитие» в виде схемы/рисунка.

**Устойчивое развитие** – это развитие общества, при котором достигается удовлетворение потребностей ныне живущих поколений без ущерба для биосферы, и дающее возможность будущим поколениям удовлетворять свои потребности.

1. Проанализируйте Концепцию УР

по плану:

1.Название документа.

2.Кем и когда принят

3.Структура документа

4.Покажите связи, которые существуют, на ваш взгляд, между причинами, вызвавшими необходимость разработки документа и предлагаемыми идеями

5.Оцените значимость реализации данного документа в России и в мире.

к вопросу 2.

1. Заполните таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| Принципы УР | Пример действия принципа |
|  |  |

Заполните таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| Принципы УР | Пример действия принципа на региональном уровне |
|  |  |

1. Заполните таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название конференции | Время проведения | Чем дополняет концепцию УР |
|  |  |  |

Выполните подсчет экологического следа, пользуясь калькулятором экологического следа. Выберите индикаторы из предложенного списка, отнесите их к подтемам и темам. Тема Подтема Индикатор Соцальные Экономические Экологические Институциональные Социальные, Экономические, Экологические, Институциональные, Бедность, Равенство полов, Обеспеченность пищей, Смертность, Санитария, Питьевая вода, Медицинское обслуживание, Образовательный уровень, Грамотность, Жилищные условия, Преступность, Изменение народонаселения, Изменение климата, Истончение озонового слоя, Качество воздуха, Сельское хозяйство, Леса, Опустынивание, Урбанизация, Прибрежная зона, Рыболовство, Количество воды, Качество воды, Экосистемы, Виды, Экономическая оценка, Торговля, Финансовый статус, Потребление материалов, Использование энергии, Образование отходов и их использование, Транспорт, Стратегическая реализация УР, Международная кооперация, Доступность информации, Коммуникационная инфраструктура, Наука и технологии, Степень готовности к катастрофам, Справедливость, Здоровье, Образование, Жилище, Безопасность, Население, Атмосфера, Земля, Океаны, Моря, Побережья, Пресная вода, Биоразнообразие, Экономическая структура, Потребление и продукция, Институциональные ограничения, Институциональная емкость.

1. Проанализируйте «Концепцию перехода УР к устойчивому развитию» по плану: 1.Название документа.

2.Кем и когда принят

1.Структура документа

2.Покажите связи, которые существуют, на ваш взгляд, между причинами, вызвавшими необходимость разработки документа и предлагаемыми идеями

3.Оцените значимость реализации данного документа в России и в мире.

4.Приведите примеры реального проявления положений, заложенных в Концепции

**Контрольные вопросы**:

Что означает понятие «экологический императив»? Кто предложил этот термин?

2.В чем отличие уровней устойчивого развития?

3.Как называются Программы устойчивого развития территорий? Приведите примеры.

4.В чем смысл индикации УР?

5.В чем сущность социальных, экономических и экологических индикаторов УР? В чем их единство?

6.Почему экологический след является показателем УР? Из чего он складывается?

7.Из чего складывается ИРЧП?

8.В чем измеряется уровень жизни, образованность и продолжительность жизни?

9.Как определяется индекс здоровья?

Литература и источники

Основная:

1. Ващалова, Т. В. Устойчивое развитие : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Ващалова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 169 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04374- 7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/51F0FC75-CEB0-4541-BC23- 5A3B3962D37B.

2. Васильева, В. Н. Социальная экология : учеб. пособие по дисц. "Соц. экология" по направл. подгот. бакалавриата 39.03.01 "Социология" / В. Н. Васильева, Г. В. Жигунова ; М-во образования и науки РФ, Мурм. арктический гос. ун-т. - Мурманск : МАГУ, 2017.

Дополнительная: Горелов, А. А. Социальная экология [Текст] / А. А. Горелов. - М. : Московский Лицей, 2005. - 408 с.

Делия, В. П. Инновационная экономика и устойчивое развитие [Текст] / В. П. Делия. – М. : Де-По, 2011. – 256 с.

Золотухина, А. Проблемы инновационного и устойчивого развития регионов [Текст] / А. Золотухина. – М. : Красанд, 2010. – 240 с.

Прохоров, Б. Б. Социальная экология [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. Природопользование / Б. Б. Прохоров. - М. : Академия, 2005. - 416 с.

**Практическая работа № 3**

**Тема**: Разработка проекта устойчивого развития территории.

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

Студент должен

**Знать**: определение понятий: почва; структура, свойства почвы; значение почвы.

**Уметь**: определять зависимость свойств почвы от хозяйственной деятельности человека.

**Теоретическое обоснование.**

Почва – основной источник плодородия. Площадь почвенных ресурсов составляет 129 млн км2, или 86,5 % площади суши. Однако каждый год на Земле теряется около 0,7 % потенциальной пашни. На 1/3 пахотных территорий планеты почвы разрушаются быстрее, чем восстанавливаются, ведь для восстановления всего 1 см слоя почвы требуется 250–300 лет. В реки, озера, океаны смывается ежегодно столько почвы, что если бы ею загрузить вагоны товарного поезда, то он опоясал бы земной шар 150 раз.

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

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

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

Почвоведение, созданное Василием Васильевичем Докучаевым, стало первой наукой, изучавшей не организмы сами по себе, а всю область взаимодействия между живой и неживой природой. До работ Докучаева не существовало отдельной самостоятельной науки «почвоведение», не было и научного определения «почва». Почва – не механическая смесь различных химических соединений и минералов, а самостоятельное природное тело, образовавшееся в результате совокупной деятельности пяти факторов почвообразования: материнской породы, растительных и животных организмов, климата, рельефа местности, возраста страны. (по В.В. Докучаеву)

Агрономы считали почвой пахотный слой культурных полей; геологи – измененные выветриванием коренные породы, наносы и осадки, даже осадки морских солей в озерах.

Почва состоит из частиц различной величины и химической природы, которые называются «механическими элементами». Различают три типа механических элементов:

– минеральные (песок, глина, мрамор, гранит и т. д.,

– органические – это гумус и негуминовая часть.

Гумус – комплекс темноокрашенных высокомолекулярных органических соединений почвы, содержащий гуминовые кислоты и фульвокислоты. Образуется при разложении и гумификации органических остатков растений, животных и микроорганизмов. Количество его невелико, обычно на штык лопаты. Гумус служит источником азота, фосфора, серы, микроэлементов для растений, повышает фильтруемость, обменную емкость, водо- и воздухопроницаемость;

– органо-минеральные – смесь механических элементов.

Химический состав почв: кислород (49 %), кремний(33 %), железо (около 4 %), алюминий (около 7 %), углерод(около 2 %), азот (около 0,7 %), щелочные и щелочноземельные металлы: кальций, магний, натрий, калий.

По учению В.И. Вернадского, почва входит в состав биосферы – области распространения жизни на земле. Располагаясь на границе соприкосновения и взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы, почва играет специфическую роль в сложной системе планетарных оболочек, формируя особую геосферу – педосферу, или почвенный покров земли. При этом роль почвы сводится к выполнению нескольких глобальных функций. Глобальные функции почвы многогранны, их несколько. Первая и главная из них — это обеспечение существования жизни на Земле. Именно из почвы растения, а через них и животные, и человек получают элементы минерального питания и воду для создания своей биомассы. В почве аккумулируются необходимые организмам биофильные элементы в доступных для них формах химических соединений. В почве укореняются наземные растения, в ней обитает огромная масса почвообитающих животных, она плотно населена микроорганизмами. Без почвы существование природных ассоциаций живых организмов на Земле невозможно. Важно при этом подчеркнуть диалектическое единство биосферных процессов: почва — это следствие жизни и одновременно условие ее существования. Вторая важнейшая глобальная функция почвы — это обеспечение постоянного взаимодействия большого геологического и малого биологического круговоротов (циклов) веществ на земной поверхности. Попадая на поверхность земли (при формировании земной коры, вулканизме, излияниях в разломах), первичные горные породы подвергаются выветриванию. В верхней части коры выветривания формируется почва, аккумулирующая элементы питания живых организмов. Эти элементы захватываются из почвы растениями и через ряд промежуточных трофических циклов (растения — животные — микроорганизмы) возвращаются назад в почву, что и составляет малый биологический круговорот веществ. Из почвы элементы частично выносятся атмосферными осадками в гидрографическую сеть, в зоны аккумуляции и в конечном итоге в Мировой океан, где дают начало образованию осадочных горных пород, которые в геологической истории Земли могут либо выйти опять на поверхность, либо вначале подвергнуться глубинному метаморфизму. Это большой геологический круговорот веществ. Почва является связующим звеном и регулятором взаимодействия двух этих циклов вещества на земной поверхности. Третья глобальная функция почвы — регулирование химического состава атмосферы и гидросферы. Почвенное «дыхание» вместе с фотосинтезом и дыханием живых организмов играет определяющую роль в создании и поддержании состава приземного слоя атмосферного воздуха, а через него и атмосферы в целом. В геологической истории Земли, вероятно, почва сыграла немаловажную роль в создании современной атмосферы. С другой стороны, именно почвенный покров определяет состав тех веществ, которые поступают в гидросферу на континентальной ветви глобального круговорота воды. Четвертая глобальная функция почвы — регулирование биосферных процессов, в частности плотности жизни на Земле, путем динамичного воспроизводства почвенного плодородия, в чем опять-таки рельефно проявляется диалектика природы, поскольку почва имеет свойства, обеспечивающие жизнь растений, и лимитирующие ее факторы. Распределение живых организмов на суше Земли и их плотность в значительной степени определяются географической неоднородностью почвы и ее плодородием наряду с климатическими факторами. Наконец, пятая глобальная функция почвы — это аккумуляция активного органического вещества и связанной с ним химической энергии на земной поверхности. В конкретном проявлении биосферы на Земле почва является неотъемлемым компонентом природных экосистем или биогеоценозов по терминологии академика В.Н.Сукачева (1880— 1968), из которых состоит биосфера, входя в них в качестве особой подсистемы, связанной с другими подсистемами данной экосистемы и окружающих экосистем многочисленными прямыми и обратными функциональными связями (схема 1).

**Ход работы**

*Задание 1.* Почему В.И. Вернадский назвал почву биокосным веществом? Можно ли сказать, что почва является также и биогенным веществом? Ответ обоснуйте.

*Задание 2.* 2.1.Охарактеризуйте роль в процессе почвообразова- ния следующих факторов: 1) климат (температура, ветер, количество влаги); 2) рельеф, 3) обилие органических остатков, 4) разнообра- зие и количество живых организмов, обитающих в почве (эдафобион- тов); 5) свойства материнской породы; 6) время; в) агротехнические мероприятия (вспашка, внесение пестицидов и т. д.).

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

***Задание 3.*** В природе происходит закономерный круговорот химических элементов: Почва – растения (животные – микроорганизмы) – почва.

Этот круговорот называют малым или биологическим.

Опишите его более детально, используя свои знания о продуцентах, консументах, редуцентах.

Почему почву называют редуцентным звеном биосферы?

***Задание 4.*** Весной и осенью часто пускают палы, поджигая сухую траву. Многие считают, что это ускорит рост молодых побегов, удобрит почву золой,уничтожит вредных насекомых. Как в действительности повлияет огонь на подстилку, гумус, влагозадержание, состояние наземных частей растений, полезных насекомых? Оцените вред и пользу от «мини-пожара».

***Задание 5.*** Сравните понятия (что в них общего, чем различаются

и как соотносятся): ЛИТОСФЕРА, ЗЕМЛЯ, ПОЧВА.

***Задание 6.*** В городских парках, на улицах осенью накапливается

огромное количество листьев. При их сжигании загрязняется воздух,

вывоз автомобилями на загородные свалки требует больших материальных затрат. Можно ли иначе решить проблему уличного смета? Предложите несколько способов, включая такой, когда листовой опад превращается в гумус.

***Задание 7.*** Проанализируйте совокупность факторов, которые губительны для почвы и ее плодородия: эрозия, выпас скота, вырубка леса, неправильное обращение(применение удобрений и пестицидов, мелиорация).

***Задание 8.*** Проанализируйте схему, отображающую виды эрозии

почв. Какие причины их вызывают?



***Задание 9*** Зимой в гололед дороги посыпают смесью соли с песком. Часть соли позднее впитывается в асфальт, попадает на газоны. Снег с дорог убирают и вывозят на специальные полигоны (снегоотвалы). Часть соли оказывается за городом. Предложите альтернативные, экологически чистые, варианты противогололедных мероприятий.

**Контрольные вопросы:**

1.Что такое почва, ее значение.

2.Что такое плодородие почвы, чем оно определяется?

3.Механические элементы почвы.

4.Что такое эрозия, ее виды?

5.Функции почвы.

**Литература:**

**Основные источники**

Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования [Текст]:учеб.и практикум для СПО/Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – М.: Юрайт, 2017. – 223 с.

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- с.450.

**Практическое занятие № 5**

**Тема:** Заполнение систематизирующей таблицы «Современные экологические проблемы.

**Цель:** познакомиться с экологическими проблемами планеты и предложить способы их решения.

**Теоретическое обоснование**

Каждый час днем и ночью население нашей планеты увеличивается более чем на 7500 человек. Численность населения существенно влияет на окружающую среду и, в частности, на ее загрязнение, так как с увеличением количества населения возрастает количество всего того, что потребляется, производится, строится человеком и выбрасывается.

Таким образом, экологический кризис - резкое обострение противоречий между человеком и природой, их конфликт, глобальное нарушение равновесия в природном круговороте веществ вследствие господства общества, существенного деформирования социально-экономической системы, а также антиэкологической хозяйственной деятельности людей иррациональным процессом народонаселения.

Человечество уже не раз сталкивалось с возникновением экологических кризисов и достаточно уверенно преодолевало их. Известно, что главный источник жизни на земле — энергия Солнца. От Солнца на Землю поступает огромное количество энергии, в том числе тепловой. Использование лишь 0,01% общего количества световой энергии, поступающей на поверхность Земли, могло бы полностью обеспечить мировые потребности в энергии. Однако количество усвояемой Землей солнечной энергии ничтожно мало. Его увеличению способствует наличие в атмосфере так называемых «парниковых» газов и прежде всего диоксида углерода, выделение которого заметно возрастает. Он свободно пропускает солнечные лучи, но задерживает отраженное тепловое излучение Земли. В атмосфере содержатся и другие газы, обладающие тем же эффектом: метан, фторхлоруглероды (фреоны). Повышение содержания этих газов в воздухе, а также озона, загрязняющего нижние слои атмосферы, может привести к тому, что Землей будет усваивать больше солнечной энергии. Это, а также увеличение тепловыделений от хозяйственной деятельности человека, приводит к повышению температуры воздуха на Земле. По прогнозам на 2050 г. вероятное глобальное повышение температуры составит 3—4° С, изменится режим осадков. В связи с этим в высоких широтах могут растаять материковые льды; уровень воды в морях и океанах поднимется не только вследствие таяния льдов, но и в результате увеличения объема воды из-за повышения ее температуры.

Высказывается предположение, что летняя жара в последние годы во многих районах планеты есть результат парникового эффекта. Для снижения угрозы потепления климата Земли необходимо сокращение выбросов «парниковых» газов, а также сокращение сжигания различных видов органического топлива.

С наступлением индустриальной революции, отрицательное влияние человека на окружающую среду стало увеличиваться в геометрической прогрессии. Этот индустриальный прогресс стал причиной очень серьезной проблемы. На нашей планете все – почва, воздух и вода стали отравленными. Сегодня, практически во всех уголках планеты, за редким исключением, можно найти города с большим количеством машин, заводов и фабрик. Побочные продукты индустриальной деятельности человека затрагивают всех существ, живущих на планете. В последнее время очень много говориться о кислотном дожде, глобальном потеплении, истончении озонового слоя планеты. Все эти негативные процессы вызваны тоннами загрязняющих вредных веществ, которые выбрасываются в атмосферный воздух промышленными предприятиями.

Большие города страдают от смога, они прямо-таки задыхаются. Ситуация осложняется тем, что в больших городах, как правило, практически нет зелени, деревьев, которые, как известно, являются легкими планеты.

II. Признаки экологического кризиса

Современный экологический кризис характеризуется следующими проявлениями:

- постепенное изменение климата планеты вследствие изменения баланса газов в атмосфере;

- общее и местное (над полюсами, отдельными участками суши) разрушение биосферного озонового экрана;

- загрязнение Мирового океана тяжелыми металлами, сложными органическими соединениями, нефтепродуктами, радиоактивными веществами, насыщение вод углекислым газом;

- разрыв естественных экологических связей между океаном и водами суши в результате

строительства плотин на реках, приводящий к изменению твердого стока, нерестовых путей.

- загрязнение атмосферы с образованием кислотных осадков, высокотоксичных веществ в результате химических и фотохимических реакций;

- загрязнение вод суши, в том числе речных, служащих для питьевого водоснабжения, высокотоксичными веществами, включая диоксиды, тяжелые металлы, фенолы;

- опустынивание планеты;

- деградация почвенного слоя, уменьшение площади плодородных земель, пригодных для сельского хозяйства;

- радиоактивное загрязнение отдельных территорий в связи с захоронением радиоактивных отходов, техногенными авариями и т.п.;

- накопление на поверхности суши бытового мусора и промышленных отходов, в особенности практически не разлагающихся пластмасс;

- сокращение площадей тропических и северных лесов, ведущее к дисбалансу газов атмосферы, в том числе сокращению концентрации кислорода в атмосфере планеты;

- загрязнение подземного пространства, включая подземные воды, что делает их непригодными для водоснабжения и угрожает пока еще мало изученной жизни в литосфере;

- массовое и быстрое, лавинообразное исчезновение видов живого вещества;

- ухудшение среды жизни в населенных местах, прежде всего урбанизированных территориях;

- общее истощение и нехватка природных ресурсов для развития человечества;

- изменение размера, энергетической и биогеохимической роли организмов, переформирование пищевых цепей, массовое размножение отдельных видов организмов;

- нарушение иерархии экосистем, увеличение системного однообразия на планете.

Транспорт – это один из главных загрязнителей окружающей природной среды. На сегодняшний день автомобили, с их бензиновыми и дизельными двигателями, стали главными источниками загрязнения атмосферы в промышленных странах. Огромные площади лесов, которые росли в Африке, Южной Америке и Азии, стали уничтожаться, обеспечивая потребности различных отраслей промышленности в Европе и Соединенных штатах Америки. Это очень страшно, потому что уничтожение лесов нарушает кислородный баланс не только в этих странах, но и на всей планете в целом.

Еще одна глобальная экологическая проблема — так называемые кислотные дожди.

Кислотный дождь — одна из наиболее серьезных форм загрязнения окружающей среды, опасная болезнь биосферы. Эти дожди образуются вследствие поступления в атмосферу на большую высоту от сгорающего топлива (особенно сернистого) диоксида серы и окислов азота. Получающиеся при этом в атмосфере слабые растворы серной и азотной кислоты могут выпадать в виде осадков иногда через несколько дней в сотнях километров от источника выделения. Установить место зарождения кислотного дождя технически пока невозможно. Проникая в почву, кислотные дожди нарушают ее структуру, пагубно влияют на полезные микроорганизмы, растворяют природные минералы, такие как кальций и калий, унося их в подпочвенный слой и отбирая у растений их основной источник питания. Вред, наносимый растительности кислотными дождями, особенно соединениями серы, огромен. Внешний признак воздействия сернистого ангидрида — постепенное потемнение листьев на деревьях, покраснение игл сосны.

Загрязнение воздушной среды теплогенерирующими установками, промышленностью и транспортом, как полагают ученые, привело к новому явлению — поражению некоторых видов лиственных пород деревьев, а также к быстрому сокращению скорости роста по меньшей мере шести видов хвойных деревьев, что прослеживается по годовым кольцам этих деревьев.

Кислотные дожди, различные вредные вещества, находящиеся в воздухе крупных городов, вызывают также разрушение промышленных конструкций и металлических деталей. Большой урон наносят кислотные дожди здоровью людей. Вредные вещества, образующие кислотные дожди, переносятся, с воздушными потоками из одной страны в другую, что иногда служит причиной международных конфликтов.

Кроме потепления климата и появления кислотных дождей, на планете наблюдается еще одно глобальное явление — разрушение озонового слоя Земли. При превышении предельно допустимой концентрации озон оказывает вредное воздействие на человека и животных. При соединении с выхлопными газами автомобилей и промышленными выбросами вредное действие озона усиливается, особенно при солнечном облучении этой смеси. Вместе с тем озоновый слой на высоте Н—20 км от поверхности земли задерживает жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца, которое разрушительно влияет на организм человека и животных.

Одна из глобальных экологических проблем — резкий рост населения на планете. Причем на каждого сытого человека приходится другой, которому едва удается себя прокормить, и третий, который недоедает изо дня в день. Главным средством сельскохозяйственного производства является земля — важнейшая часть окружающей среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, водами. За период своего развития человечество потеряло из-за водной, ветровой эрозии и других разрушительных процессов почти 2 млрд. га продуктивных земель. Это больше, чем в настоящее время находится под пашнями и пастбищами. Темпы современного опустынивания, по данным ООН, составляют около 6 млн. га в год. В результате антропогенного воздействия земли и почвы загрязняются, что приводит к снижению их плодородия, а в некоторых случаях к выводу их из сферы землепользования. Источниками загрязнения земли служат промышленность, транспорт, энергетика, химические удобрения, хозяйственно-бытовые отходы и другие виды деятельности людей. Загрязнение земель происходит через сточные воды, воздух, в результате непосредственного воздействия физических, химических, биологических факторов, вывозимых и сбрасываемых на земли отходов производства. Глобальное загрязнение почвы создается вследствие дальнего переноса загрязняющего вещества на расстояние более 1000 км от любых источников загрязнения. Наибольшую опасность для почв представляют химические загрязнения, эрозия и засоление.

Работа над улучшением сложившейся ситуации набирает обороты. Уже сейчас современные технологии предлагают многие способы решения экологических проблем, от создания экологических видов топлива, экологического транспорта до поиска новых экологически чистых источников энергии и разумного использования ресурсов Земли.

Для кардинального улучшения экологической обстановки, как на земле в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо осуществлять меры такого характера:

1.Правового. Они включают в себя создание законов об охране окружающей среды. Немаловажное значение имеют и международные соглашения.

2.Экономического. Ликвидация последствий техногенного воздействия на природу требует серьезных финансовых вливаний.

3.Технологического. В этой области есть, где разойтись изобретателям и рационализатора. Применение новых технологий в добывающей, металлургической и транспортной отрасли промышленности, позволит свести до минимума загрязнение окружающей среды. Основной задачей является создание экологически чистых источников энергии.

4.Организационные. Они заключаются в равномерном распределении транспорта по потокам для недопущения его длительного скопления в одном мести.

5.Архитектурные. Целесообразно озеленять большие и малые населенные пункты, делить их территорию на зоны с помощью насаждений. Немаловажное значение имеет высадка насаждений вокруг предприятий и вдоль дорог.

Особое значение необходимо придавать защите флоры и фауны. Их представители просто не успевают приспосабливаться к изменениям окружающей обстановки.

Осознание драматической ситуации в экологии заставило человечество принимать срочные и действенные меры к ее исправлению.

Наиболее популярны такие направления деятельности:

1.Уменьшение бытовых и производственных отходов.

2.Очистка сточных вод.

3.Переход к чистым источникам энергии.

4.Охрана и восстановление земель и лесов.

В будущем основные усилия будут направлены на ликвидацию последствий техногенной деятельности человека и уменьшение вредных выбросов.

Для этого существуют такие перспективы:

1.Строительство специальных заводов для полной утилизации всех видов отходов.

2.Возведение тепловых электростанций, работающих на «солнечном ветре» (Гелий 3). Это вещество находится на Луне. Несмотря на большую стоимость его добычи, энергия, получаемая из «солнечного ветра» в тысячи раз превышает теплоотдачу от ядерного топлива.

3.Перевод всего транспорта на силовые установки, работающие на газу, электричестве, аккумуляторах и водороде.

4.Холодный ядерный синтез. Несмотря на серьезный ущерб нанесенный природе, человечество имеет все шансы вернуть ей первозданный вид.

**Ход работы**

1.Изучить теоретическое обоснование.

2.Посмотреть видеофильм «Природная среда: состояние и контроль»

3.Выполнить все предложенные задания.

3.Ответить на контрольные вопросы.

*Просмотрев видеофильм «Природная среда: состояние и контроль», выполните задание 1,2,3.*

**Задание 1***.* Просмотрев видеофильм, ответьте на вопросы

1.Как изменяется облик нашей планеты вследствие деятельности человека?

2.Почему изменяется состав атмосферы Земли?

3.Почему может измениться климат Земли, чем это опасно для человечества?

4.Какова роль озонового экрана. Какие факторы разрушают его?

5.Почему выпадают «кислотные дожди», как они действуют на окружающую природу?

**Задание 2***.*Составьте таблицу- схему, характеризующую современные экологические проблемы разного масштаба.

Экологические проблемы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Глобальные | | |  |  | Региональные | | | |  | Местные | | | |  | Личностные | | |
| проблемы | | |  |  | проблемы | | | |  | проблемы | | | |  | проблемы | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 3***.*Перечислите глобальные проблемы человечества, структурировав их в формате таблицы: Таблица 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Глобальные | Сущность | Аспекты проблемы | | |  |
|  |  |  |  |  |
|  | проблемы | 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 4.**Установите соответствие между отраслями техники и результатами воздействия на атмосферу загрязнителей, выбрасываемых работающими в этих отраслях предприятиями и машинами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Впишите полученный ответ в таблицу. Обращаем внимание, что разные отрасли техники могут вызывать одинаковые техногенные изменения в атмосфере.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Отрасли техники** |  | **Техногенные изменения в атмосфере** |
| 1) | теплоэнергетика |  | А) «кислотные дожди» (вымывание кислот из атмосферы) |
| 2) | черная металлургия |  |  |
|  | 3)нефтедобыча и нефтепереработка |  | Б) Утоньшение и перфорация слоя О3, защищающего земную жизнь от УФ-излучения Солнца |
| 4) | автотранспорт |  |  |
| 5) | цветная металлургия |  | В) «парниковый» эффект (потепление климата, вызванное накоплением в атмосфере газов,поглощающих ИК- излучение и препятствующих его рассеиванию) |
| 6) | промышленность строительных |  |  |
|  | материалов |  |  |
| 7) | химическая промышленность |  | Г) коррозия металлов, эрозия камня на открытом воздухе |
|  |  |  | Д) фотохимический смог в городах |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 5.**Мраморные и известняковые скульптуры, стены старинных сооружений, созданные в Древней Греции и Римской империи, за последние 30 лет ХХ века разрушились гораздо сильнее, чем за предыдущие 2400 лет. Почему? Какие процессы этому способствуют?

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задание 6***.* | Установите | соответствие | между типами загрязнений |
| и вызывающими | их видами | воздействий: | к каждой позиции, данной |

в первом столбце, подберите одну или несколько соответствующих позиций из второго столбца. Впишите полученный ответ в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Загрязнение | |  | Вид воздействия |
| 1) | механическое |  | а) Сброс в водохранилище теплых сточных вод |
| 2) | химическое |  | б) Попадание в ручей снеготалых вод, содержащих пестициды |
|  | 3)бактериальное и биологическое |  | в) Аварийный выброс на химическом комбинате |
|  | |  |  |
| 4) | радиоактивное |  | г) Падение ступеней ракет в болото |
| 5) | тепловое |  | д) Строительство дачного поселка на берегу озера |
|  |  |  | е) Взрыв на шахте |
|  |  |  | ж) Авария на нефтепроводе |
|  |  |  | з) Выемка гравия в русле р. Томь |
|  |  |  | и) Недостаточно очищенные сточные воды районной больницы |
|  |  |  | попадают в речку |
|  |  |  | к) Добыча торфа на обширной территории |
|  |  |  | л) На берегу р. Томи устроен временный склад, где хранятся |
|  |  |  | удобрения |
|  |  |  | м) Рядом с колодцем находятся скотный двор, баня и туалет с |
|  |  |  | выгребной ямой |
|  |  |  | н) Свалка твердых отходов устроена в овраге |
|  |  |  | о) Неисправности катеров, лодок, судов речного флота |
|  |  |  | п) Гидроэнергетическое строительство |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы***:*

1.Что называют экологическим кризисом?

2.Основные признаки экологического кризиса.

3.Экологические проблемы планеты.

4.Назовите основные способы решения экологических проблем.

**Содержание отчета**

1. Записать тему, цель практического занятия.

2. Изучить теоретическое обоснование.

3. Используя методические указания, выполнить предложенные задания

4. Ответить на контрольные вопросы (устно).

**Литература:**

**Основные источники**

Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования [Текст]:учеб.и практикум для СПО/Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – М.: Юрайт, 2017. – 223 с.

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- с.450.

**Дополнительные источники**

Голубкина , Н.А.Лабораторный практикум по экологии[Электронный ресурс] / Н.А. Голубкина, Т.А. Лосева. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014- 64c. (ЭБС Znanium.com). Режим доступа: <http://znanium.com/> bookread2.php?book=424143

**Практическое занятие № 7**

Тема «Современное состояние окружающей среды»

**Цель*:*** Рассмотреть строение и свойства экосистем, изучить экологические связи в естественных и искусственных экосистемах, рассмотреть взаимоотношения в системе «организм – среда».

**Теоретическое обоснование.**

Биосфера Земли имеет мозаичное строение и слагается из отдельных относительно самостоятельных ***экосистем***.

**ЭКОСИСТЕМА = БИОТОП + БИОЦЕНОЗ**

**Биогеоценоз** – территориально однородная совокупность наземного биоценоза и условий среды его обитания.

**Биоценоз**  – совокупность живых организмов, населяющих участок среды с более или менее однородными условиями.

**Экосистема** – совокупность живых организмов и среды их обитания, связанных участием в системе круговорота веществ и передаче потока энергии.

**Биотоп** или **экотоп**  – пространство, занимаемое биоценозом.

Понятие **экосистема** было введено в научный обиход английским ботаником А. Тенсли (1871–1955)

Самая крупная, постоянно развивающаяся экосистема Земли – БИОСФЕРА. Основоположником учения о биосфере является В.И. Вернадский.

**Экосистема** – **это единый взаимообусловленный** **комплекс**, который составляют:

растительное сообщество (фитоценоз);

животный мир (зооценоз);

микроорганизмы

**и соответствующий участок земной поверхности с его особыми свойствами:**

атмосферы;

геологического строения;

почвы;

водного режима.

**Биоценоз** и его **биотоп** составляют два нераздельных элемента, действующих друг на друга и образующих более или менее устойчивую систему, называемую **экологической системой** или просто **экосистемой**.

Таким образом, **экосистема** состоит из 2 компонентов:

**органического**, населяющего ее биоценоз и являющегося **биотическим компонентом**, и **неорганического**, т. е. биотопа (или экотопа), дающего пристанище биоценозу и являющегося **абиотическим компонентом**.

**Ход работы.**

1.Изучить теоретическое обоснование.

2.Выполнить все предложенные задания.

3.Ответить на вопросы теста.

Задание 1. По итогам просмотра видеофильма заполните таблицу

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хозяйственная деятельность человека | Экологические последствия | Способы решения проблем |
|  |  |  |

**Задание 2.** Определите понятия глоссария:

Глоссарий:экосистема, биогеоценоз, биоценоз, вид, популяция, биотоп, ландшафт, продуценты, консументы, редуценты, автотрофы, гетеротрофы, детритофаги, трофические (пищевые) цепи, среда жизни (обитания), биотические экологические факторы, абиотические факторы, антропогенные факторы, адаптация.

**Задание 3.**

Сделайте описание знакомой вам экосистемы. Это может быть лес хвойный (сосновый, еловый), лес лиственный (березняк), горный лес, пойменный или суходольный луг, верховое или низовое болото, устье реки, каменистая или песчаная пустыня, участок озера, пруда или реки и т. д. Укажите, какие растения и животные в этой экосистеме могут обитать. Составьте пищевые цепи питания. Укажите, кто в ваших примерах является продуцентами, консументами. Редуцентами. Сколько звеньев может быть в пищевых цепях и от чего зависит их число?

Задание 4.Функциональная структура окружающей среды во многом определяется характером взаимоотношений организмов. Соотнесите два вида информации: 1) виды организмов и 2) характер их жизнеобеспечивающего взаимодействия между собой. В этом задании объедините между собой цифры и буквы.

Таблица 1.2

|  |  |
| --- | --- |
| Характер взаимоотношений организмов:  1. хищничество,  2. конкуренция,  3. межвидовая помощь,  4.симбиоз,  5.мутуализм,  6. нейтрализм,  7.паразитизм,  8. аменсализм,  9. комменсализм | Виды организмов:  А – блохи на теле кошки;  Б – лисица поедает мышевидных грызунов;  В – бабочка питается нектаром цветковых растений;  Г – сосна и гриб масленок;  Д – лиана и пальма;  Ж – акулы и рыбы-прилипалы;  3 – ель и берёза;  И – тля и муравьи;  К – лев и антилопа;  Е – рак-отшельник и актиния;  Л – корова и глисты. Итогам просмотра фильма  М – берёза и гриб трутовик;  Н – крот и воробей |

Задание 5.

Что называют экологической пирамидой? Что такое пирамида биомассы? Используя приведенные данные, постройте пирамиды биомассы для заброшенного поля и пролива Ла-Манш, определите их типы и назовите их.

Заброшенное поле: продуценты – 500, первичные консументы – 1, вторичные консументы – 0,01г/м2. Пролив Ла-Манш фитопланктон – 4, зоопланктон – 21г/м2.

Задание 6.

Тест.

1.В экосистеме продуцентами не могут быть:

а) животные и грибы;

б) водоросли и растения;

в) бактерии, грибы и травы;

г) некоторые бактерии, водоросли и растения.

2.Среди перечисленных экосистем естественными являются: а) лес; б) парк; в) поле гречихи; г) болото; д) пруд.

3.Внешнее сходство, возникающее у представителей разных, неродственных видов в результа- те похожего образа жизни, называют:

а) жизненной формой;

б) морфологической формой;

в) параллельной эволюцией;

г) конвергенцией.

4.Какая из предложенных последовательностей правильно показывает передачу энергии в пищевой цепи:

а) змея → мышь → дождевой червь → листовой опад → кустарник;

б) листовой опад → дождевой червь → кустарник → мышь → змея;

в) кустарник → листовой опад → дождевой червь → мышь → змея;

г) кустарник → мышь →дождевой червь → листовой опад → змея.

**Контрольные вопросы:**

1.Что называют экосистемой, из чего она состоит?

2.Что такое продуценты, редуценты, консументы? Приведите примеры.

3.Назовите известные вам факторы среды, что они означают?

4.Что называется биосферой? Кто является основоположником учения о биосфере?

**Содержание отчета**

1. Записать тему, цель практического занятия.

2. Изучить теоретическое обоснование.

3. Используя методические указания, выполнить предложенные задания

4. Ответить на контрольные вопросы (устно).

**Литература**

**Основные источники**

Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования [Текст]:учеб.и практикум для СПО/Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – М.: Юрайт, 2017. – 223 с.

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- с.450.

**Дополнительные источники**

Голубкина , Н.А.Лабораторный практикум по экологии[Электронный ресурс] / Н.А. Голубкина, Т.А. Лосева. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014- 64c. (ЭБС Znanium.com). Режим доступа: <http://znanium.com/> bookread2.php?book=424143

**Практическое занятие 5**

**Тема:** Рациональное использование и охрана ресурсов.

**Цель:** сформировать знания о природных ресурсах, взаимосвязи рационального использования природных ресурсов и экологического равновесия окружающей среды.

**Студент должен**

**знать:**

природные ресурсы и их классификацию;

проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов, их взаимосвязь с размещением производства.

**уметь:**

определять вид природного ресурса, давать ему характеристику;

называть направления рационального природопользования.

Теоретическое обоснование

Природные ресурсы — важнейшие компоненты (материальные объекты и явления) окружающей человечество естественной среды, используемые для создания материальных и культурных потребностей общества. К ним относятся солнечный свет, вода, воздух, почва, растения, животные, полезные ископаемые и все остальное, что не создано человеком, но без чего не может существовать, ни как живое существо, ни как производитель материальных и духовных ценностей.

Природные ресурсы могут использоваться как:

- непосредственные предметы биологического потребления (кислород воздуха, питьевая вода, рыба и др.);

- средства труда, с помощью которых осуществляется общественное производство (земля, водные пути и т.д.);

- предметы труда, из которых производятся все изделия (минералы, древесина и др.);

- источники энергии (энергия ветра, гидроэнергия, запасы горючих ископаемых и др.);

- средства обеспечения отдыха и восстановления здоровья и трудоспособности человека (рекреационные ресурсы).

Природные ресурсы подразделяются на две группы - неисчерпаемые и исчерпаемые; последние в свою очередь подразделяются на невозобновляемые, возобновляемые и относительно возобновляемые . Неисчерпаемые (неистощимые) ресурсы — количественно неиссякаемая (в течение очень большого периода времени) часть природных ресурсов. Однако это не только количество, но и качество этих ресурсов: например, не вода вообще, а чистая вода, пригодная для питья. Поэтому часть даже количественно неисчерпаемых ресурсов может стать непригодной для использования ввиду изменения своего качества под воздействием загрязнений антропогенного характера.

Исчерпаемые — ресурсы, количество которых неуклонно снижается по мере их добычи или изъятия из природной среды. Они, в свою очередь, делятся на возобновимые , невозобновимые, относительновозобновимые.

Невозобновляемые ресурсы — это ресурсы, которые совершенно не восстанавливаются или восстанавливаются во много раз медленнее, нежели используются человеком. К ним могут быть отнесены полезные ископаемые, находящиеся в недрах Земли.

К возобновляемым относятся ресурсы, способные к восстановлению через размножение (животные и растения) или другие природные циклы (например, выпадение в осадок) за сроки, соизмеримые со сроками их потребления.

Относительно возобновимые -ресурсы скорость возобновления которых на один, два порядка ниже срока потребления.

Природные ресурсы можно классифицировать и по другим признакам:

по их использованию — на производственные (сельскохозяйственные и промышленные), рекреационные, эстетические, научные и др.;

по заменимости — на заменимые (например, ископаемое топливо можно заменить энергией ветра, Солнца) и незаменимые (кислород воздуха для дыхания или пресную воду для питья заменить нечем).

При осуществлении хозяйственной деятельности важно иметь достаточно четкую информацию о ресурсообеспеченности.

Ресурсообеспеченность — это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Она выражается либо количеством лет, на которое должно хватить данного ресурса, либо его запасами из расчета на душу населения. По обеспеченности многими природными ресурсами наша страна занимает первое место в мире. Однако о ресурсообеспеченности нельзя судить только по размерам запасов, а надо учитывать интенсивность потребления их самим обществом. В этом аспекте данные по России неутешительны: огромное количество природных ресурсов перекачивается за рубеж. Для построения гармоничных отношений природы и человечества ему необходимо предварительно решить три важнейшие задачи. Первая состоит в формировании нового типа социального и экологического мышления, которое должно базироваться на новых моральных критериях общественного развития, исключающих чисто утилитарный подход к природе. Вторая задача состоит в обеспечении широкой гласности и освещения социально-экологических проблем, сопровождающих развитие человеческой цивилизации. Третьей задачей является построение такого хозяйственного механизма природопользования, который обеспечивал бы наиболее полное согласование индивидуальных, коллективных и государственных интересов в деле охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Рациональное природопользование — система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

То есть рациональное природопользование — высокоэффективное хозяйствование, которое не приводит к резким изменениям природноресурсного потенциала и к глубоким переменам в окружающей человека природной среде, в частности сводит до минимума нарушение естественных круговоротов веществ.

Основные принципы рационального природопользования:

использование природных ресурсов должно сопровож­даться их восстановлением (для возобновляемых природных ресурсов);  
 комплексное использование природных ресурсов;  
вторичное использование природных ресурсов;  
проведение природоохранных мероприятий;  
 внедрение новейших технологий с целью снижения ант­ропогенной нагрузки на окружающую природную среду;

поиск альтернативных источников энергии.  
 Современное человечество в целом пока опирается на экстенсивный тип природопользования, при котором рост производства осуществляется за счет возрастающих нагрузок на природные комплексы, причем эта нагрузка растет заметно быстрее, чем увеличивается масштаб производства. Общая нагрузка на природные системы, обусловленная антропогенной деятельностью, стала превышать их потенциал самовосстановления (самоочищения), что во многих случаях затронуло природные системы планетарного уровня и все важнейшие экологические системы планеты: Мировой океан, атмосферу, почвы, речные системы, леса, животный мир. Все это определяет необходимость перехода к экологически сбалансированному природопользованию.

**Ход работы**

Задания 1. Оцените срок исчерпания природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурса в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью ежегодного прироста объема потребления.

Таблица 5.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные | Вариант природного ресурса | | | | | | | |
| Каменный уголь | Природный газ | нефть | | свинец | цинк | медь | |
| Запас ресурса Q, млрд т | 6800 | 280 | 250 | 0,15 | | 0,24 | 0,60 |
| Добыча ресурса q, млрд т/год | 3.9 | 1,7 | 3,5 | 0,004 | | 0,006 | 0,008 |
| Прирост объема потребления ресурса TP, % в год | 2 | 1,5 | 2 | 2,2 | | 1,3 | 1,7 |

Указания к решению задачи:

Для расчета срока исчерпания природного ресурса воспользуйтесь формулой логарифмирования выражения Q (5.1) ln (*Q\*TP+1)*

*t* *= \_* q *\*100\_\_\_ (5.1)*

ln(1+ *TP*)

*100*

где Q – запас ресурсов, q – годовая добыча ресурса, ТР – прирост объема потребления ресурса , t – срок исчерпания природного ресурса

Задание 2. Заполните таблицу 5.2.

Классификация природных ресурсов Таблица 5.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№ | По исчерпаемости | По использованию | По возобновимости |
| 1 |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Задания 3. Эколого-экономический ущерб до проведения природоохранных мероприятий У1, млн.руб./год, после их проведения составил У2, руб./год. Дополнительный годовой доход после проведения экологических мероприятий составляет ΔД млн.руб. Оценить экономический результат от проведения природоохранных мероприятий.

Таблица 5.3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные | Вариант | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Эколого-экономический ущерб: - до проведения природоохранных мероприятий, У1 млн.руб./год | 320 | 380 | 350 | 490 | 450 |
| - после проведения, У2 млн. руб./год | 50 | 150 | 80 | 100 | 50 |
| Дополнительный доход, ΔД | 170 | 230 | 200 | 290 | 200 |

Указания к решению задачи:

1) Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения ΔУ определяется как разность между расчетными величинами ущерба, который имел место до осуществления рассматриваемого мероприятия У1, и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия У2.

Δ У = У1-У2 (5.2)

2) Величина экономического результата от проведения природоохранных мероприятий определяется по формуле

ΔР=ΔУ+ΔД, млн.руб./год (5.3)

где ΔД - годовой прирост дохода (дополнительный доход) от улучшения производительности показателей деятельности предприятий в результате оздоровления окружающей среды, млн.руб./год.

3) Сделайте выводы.

Задание 4.Сравнить эффект очистки производственных сточных вод от растворимых примесей на одно- и многоступенчатой сорбционной установке.

Таблица 5.4.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные | Варианты | | | | |
| №1 | №2 | №3 | №4 | №5 |
| Расход сточных вод Q, м3/ч | 17 | 19 | 18 | 20 | 16 |
| Доза сорбента Сс, кг/м3 | 1,4 | 1,5 | 1,45 | 1,6 | 1,3 |
| Количество ступеней в сорбционной  установке, n | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| Начальная концентрация сорбента в  сточных водах C*н*, кг/м3 | 0,28 | 0,26 | 0,27 | 0,29 | 0,31 |
| Необходимая степень очистки сточ-  ных вод в сорбционной установке, % | 97 | 96 | 98 | 93 | 96 |

Указания к решению задачи:

1) Определить расходы сорбентов при разной степени очистке:

-расход сорбента (*m*1), кг/ч, при очистке сточных вод в односту- пенчатой установке

m1 = Сс \* Q (5.4)

-расход сорбента (*m*i), кг/ч, на каждой ступени при многоступенча-

той очистке сточных вод:

mi =-- m1 - (5.5)

n

-концентрацию сорбента (*Ci*) в сточных водах после двух вариантов

очистки одноступенчатой (*i*=1) и многоступенчатой (*i*=n):

Q\*103

Ci = (------------------ )i \*Cн  (5.6)

Q\*103 +K aдс \* mi

2)Адсорбционную константу распределения сорбента между сорбен-

том и раствором (*Кадс*) принять равной 8000.

3)Определить эффект очистки сточных вод *Эi*, %, соответственно на одно- и многоступенчатой сорбционной установке:

Cн*-* Ci

Эi *= ------------ \**100 (5.7)

Cн

4) Сделать вывод об эффективности очистки сточных вод в одно- и

многоступенчатых сорбционных установках.

**Содержание отчета**

1. Записать тему, цель практического занятия.

2. Изучить теоретическое обоснование.

3. Используя методические указания, выполнить предложенные задания

4. Ответить на контрольные вопросы (устно).

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение и приведите примеры природных ресурсов.

2. Раскройте классификацию природных ресурсов (с позиций их исчерпаемости, использования и заменимости).

3. На какие группы делятся природные ресурсы по мере их использования человеком?

4. Охарактеризуйте группу неисчерпаемых природных ресурсов.

5. Дайте характеристику исчерпаемым природным ресурсам.

6. Что такое ресурсообеспеченность?

7. Дайте определение рационального природопользования.

8.Перечислите основные принципы рационального природопользования.

9. Что такое экстенсивный тип природопользования?

**Список литературы**

**Основные источники:**

Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования[Текст]: учеб./М.В. Гальперин. – М.: ИНФРА – М, 2017.- 256 с

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- стр

Дополнительные источники:

Голубкина , Н.А.Лабораторный практикум по экологии[Электронный ресурс] / Н.А. Голубкина, Т.А. Лосева. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014- 64c. (ЭБС Znanium.com). Режим доступа: <http://znanium.com/> bookread2.php?book=424143

**Практическая работа № 8**

**«Роль антропогенного фактора»**

Цель: закрепление теоретических знаний по курсу Оценка воздействия на окружающую среду» и получение практических навыков определения класса опасности отходов для окружающей среды расчетным методом.

*Задачи работы:*

1. Проработка теоретического материала о видах отходов производства; их составе; действующих нормативных документов по определению класса опасности отходов.
2. Изучение методов и критериев определение класса опасности отходов производства.
3. Определение расчетным методом класса опасности отходов. Материал по данной теме предлагается для решения в виде задач, составленных на основе экспериментальных данных о составе отходов различных производств. Экспериментальные данные получены сотруд никами кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ при выполнении хоздоговорных работ.

Ход работы

1. Изучение литературных источников для получения информации о методах и критериях отнесения опасных отходов к классу опасности.
2. На основе экспериментальных данных о составе отходов определить класс опасности отходов различных промышленных предприятий согласно действующим нормативным документам.

**На первом этапе** проводится знакомство с методами определения класса опасности отходов.

Класс опасности отходов определяется на основании Приказа МПР РФ от 15 июня 2001 г. № 511 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды». Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды разработаны в соответствии со ст. 14 Федерального закона «Об отходах производства и потребеления» (от 24 июня 1998 г.

№ 89-ФЗ).

Класс опасности определяется по степени возможного вредного воздействия на окружающую среду при непосредственном и опосредованном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с критериями, приведенными в Федеральном классификационном каталоге отходов.

Отнесение отходов к классу опасности может осуществляться расчетным и экспериментальным методами.

*Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей среды расчетным методом.*

Отнесение отходов к классу опасности для окружающей среды расчетным методом осуществляется на основании показателя (***К***), который характеризует степень опасности отхода. ***К*** рассчитывается по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход для окружающей среды. Долгое время для расчета опасности отходов использовался временный классификатор (Временный …, 1987), в котором проводилось разделение по четырем классам опасности химических веществ на основе их ПДК в почве.

В настоящее время показатель степени опасности отходов для окружающей среды определяется по критериям (Критерии …, 2001). Достоинством данного метода является то, что была узаконена нормативными документами процедура выявления класса опасности отходов для окружающей среды не только на количественных расчетах по химическому составу содержащихся компонентов, но и на экспериментальной биологической проверке образцов. Если по результатам расчетов отход отнесен производителем отходов к V классу опасности, необходимо подтверждение класса опасности экспериментальным методом. Если это невозможно, отход может быть отнесен к IV классу опасности.

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

Показатель степени опасности компонента отхода (Кi) рассчитывается по формуле: Кi =Ci /Wi , где Сi – концентрация i-го компонента в опасном отходе (мг/кг отхода); Wi – коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для окружающей среды (справочное данное или определяется расчетным методом, мг/кг).

Показатель степени опасности отхода для окружающей среды К рассчитывают по формуле: К = К + К + + Кi ... 1 2 (3.2.2) где К1, К2, … Кi – показатели степени опасности отдельных компонентов опасного отхода для окружающей среды.

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по по- казателю опасности для окружающей среды осуществляется в соответ- ствии с таблицей 3.2.1.

*Таблица 3.2.1 Отнесение отходов к классу опасности (Критерии…, 2001)*

|  |  |
| --- | --- |
| Класс опасности отхода | Степень опасности отхода для  окружающей среды (***К***) |
| I – чрезвычайно опасный | 106≥К>104 |
| II - высоко опасный | 104≥К>103 |
| III - умеренно опасный | 103≥К>102 |
| IV - малоопасный | 102≥К>10 |
| V – практически неопасный | К≤10 |

В перечень показателей, используемых для расчета ***Wi*** , включается *показатель информационного обеспечения* для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для окружающей среды. Показатель информационного обеспечения рассчитывается делением числа установленных показателей (***n***) на 12 (***N*** – количество наиболее значимых показателей опасности компонентов отхода для окружающей природной среды). Баллы присваиваются следующим диапазонам изменения показателя информационного обеспечения:

|  |  |
| --- | --- |
| Диапазоны измерения показателя ин-  формационного обеспечения (n/N) | Балл |
| <5 (n<6) | 1 |
| 0,5-0,7 (n=6-8) | 2 |
| 0,71-0,9 (n=9-10) | 3 |

По установленным степеням опасности компонентов отходов для окружающей среды в различных компонентах природной среды рассчи- тывается относительный параметр опасности компонента отхода (***Xi***) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров.

Коэффициент ***Wi*** рассчитывается по одной из следующих формул:

lg *Wi* lg *Wi* lg *Wi*

 4  4 / *Zi*

 *Zi*

 2  4 /(6  *Zi* )

для 1<Zi<2 (3.2.3)

для 2<Zi<4 (3.2.4)

для 4<Zi<5 (3.2.5)

*Экспериментальный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления (СП 2.1.7.1386-03).*

Экспериментальная оценка степени опасности отхода базируется на принципиальных положениях методологии гигиенического нормирования химических загрязнений среды обитания человека (почва, вода, воздух и др.), а также включает методы, допущенные для целей государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Экспериментальный метод позволяет определить класс опасности отхода как единого целого с учетом комбинированного, комплексного действия его компонентов и продуктов их трансформации на здоровье человека и среду его обитания. Обязательным этапом оценки опасности отхода являются исследования по идентификации его химического состава. Экспериментальная оценка опасности отхода проводится поэтапно по сокращенной или расширенной схеме.

Сокращенная схема оценки опасности отходов обязательна во всех экспериментальных исследованиях и включает: 1) предварительную оценку водно-миграционной опасности; 2) предварительную оценку воздушно-миграционной опасности (для отходов, содержащих летучие компоненты); 3) оценку влияния отхода на биологическую активность почвы экспресс-методами (численность азотобактера, окислительно- восстановительный потенциал почвы, активность азотфиксации); 4) оценку токсичности отхода методами биотестирования на гидробионтах и в фитотесте; 5) оценку острой токсичности экстракта отхода при пе- роральном введении на мышах; 6) оценку подострой токсичности экс- тракта отхода при пероральном введении на крысах в месячном опыте.

Расширенная схема исследования отходов проводится в зависимости от результатов предварительной оценки и включает постановку длительных модельных опытов по оценке: 1) миграции ингредиентов отхода по профилю почвы; 2) воздушно-миграционной опасности; 3) влияния отхода на почвенный микробоценоз и биологическую активность почвы; 4) уровня транслокации ингредиентов отхода в сельскохозяйственные растения (вегетационные опыты); 5) влияния компонентов отхода на теплокровный организм в хроническом санитарно- токсикологическом эксперименте.

Оценка опасности отхода по расширенной схеме обязательна: при предполагаемом использовании отхода в сельском хозяйстве; при производстве товаров народного потребления и во всех случаях, когда возможно контактное, ингаляционное, пероральное или комплексное действие компонентов отхода на здоровье человека.

**На втором этапе** выполнения работы проводится решение задач для определения класса опасности отходов промышленных произ- водств.

**Задача 1.** По приведенным данным в таблице 3.2.3 определите класс опасности отходов Тёйского железорудного месторождения (Рес- публика Хакасия).

*Таблица 3.2.3 Химический состав отвалов вскрышных пород и шламов хвостохранилища*

*на Тёйском железорудном месторождении, мг/кг (Республика Хакасия) (Язиков и др., 2000; Азарова, 2005)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Отвал «Север-  ный» | отвал «Юж-  ный» | Шлам хвосто-  хранилища | Wi, мг/кг |
| As | 7,9 | 17,3 | 37,45 | 55 |
| Cd | 0,3 | 0,21 | 0,495 | 26,9 |
| Hg | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 10 |
| Pb | 43,6 | 7,3 | 18 | 33,1 |
| Zn | 382,9 | 41,8 | 62 | 463,4 |
| Ni | 16,7 | 14,4 | 27,95 | 128,8 |
| Cr | 75,9 | 35,7 | 68,7 | 100 |
| Cu | 874,4 | 392,3 | 63,95 | 358,9 |
| Mn | 448 | 674 | 938,5 | 537 |
| Sr | 98,1 | 121,7 | 48,5 | 2951 |

**Задача 2.** По приведенным данным в таблице 3.2.4 определите класс опасности отходов промышленно-отопительной котельной.

*Таблица 3.2.4 Химический состав отходов промышленно-отопительной котельной, мг/кг*

*(Язиков и др., 2000; Азарова, 2005)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Шлам шламоотстойника | Золошлаковые  отходы | Wi, мг/кг |
| As | 37,8 | 7,1 | 55 |
| Cd | 0,32 | 0,09 | 26,9 |
| Hg | 0,03 | 0,03 | 10 |
| Pb | 6,8 | 1,8 | 33,1 |
| Zn | 99,4 | 46,25 | 463,4 |
| Ni | 65,5 | 34,45 | 128,8 |
| Cr | 54,9 | 104,3 | 100 |
| Cu | 150 | 19,8 | 358,9 |
| Mn | 792 | 238 | 537 |
| Sr | 35,1 | 345,5 | 2951 |

**Задача 3.** Определите класс опасности отходов ОАО «Саянмрамор» (Республика Хакасия) (табл. 3.2.5). Источниками образования отходов являются отвалы вскрышных пород.

*Таблица 3.2.5 Химический состав отвалов вскрышных пород на ОАО «Саянмрамор», мг/кг*

*(Республика Хакасия) (Язиков и др., 2000; Азарова, 2005)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Отвал № 1  «Грязный»\* | Отвал № 2  «Чистый»\* | Отвал № 1  «Гранитный»\*\* | Wi, мг/кг |
| As | 7,8 | 1,1 | 1,12 | 55 |
| Cd | 0,3 | 0,2 | 0,13 | 26,9 |
| Hg | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 10 |
| Pb | 2,8 | 0,5 | 3,3 | 33,1 |
| Zn | 91 | 13,3 | 511,7 | 463,4 |
| Ni | 41,7 | 3,5 | 31,5 | 128,8 |
| Cr | 144 | 19,8 | 186 | 100 |
| Cu | 33,4 | 8,1 | 13,1 | 358,9 |
| Mn | 587 | 102,8 | 416 | 537 |
| Sr | 132,7 | 267 | 143 | 2951 |

Примечание: \* - отвалы Кибик-Кордонского месторождения мрамора, \*\* - от- валы Изербельского месторождения гранитов.

**Задача 4.** Определите класс опасности отходов производства чугу нолитейного цеха промышленного предприятия (табл. 3.2.6).

*Таблица 3.2.6 Содержание микроэлементов в отходах производства чугунолитейного цеха*

*промышленного предприятия, мг/кг (Язиков, 1991; 2006)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Шлак гранулиро- ванный | Шлак кус- ковой | Шлак вагра- ночный с  коксом | Шлак вагра- ночный | Wi, мг/кг |
| Hg | 0,03 | 0,18 | 0,07 | 0,06 | 10 |
| Pb | 7 | 8 | 7 | 6 | 33,1 |
| Zn | 0 | 0 | 10 | - | 463,4 |
| Ni | 8 | 50 | 20 | 25 | 128,8 |
| Co | 2 | 13 | 3 | 1 | - |
| Mo | 2 | 3 | 3 | 3 | - |
| Cr | 200 | 450 | 170 | 400 | 100 |
| Cu | 55 | 170 | 110 | 50 | - |
| Ba | 2500 | 900 | 700 | 600 | - |
| V | 55 | 50 | 35 | 65 |  |
| Sr | 300 | 300 | 150 | 250 | 2951 |
| Zr | 300 | 300 | 300 | 300 | - |
| Li | 50 | 15 | 15 | 40 |  |
| Y | 15 | 25 | 25 | 10 |  |
| Ag | 0,02 | - | 0,03 | - | 331,1 |

Работа включает следующие разделы:

Введение.

1. Основные виды промышленных отходов.
2. Методы определения класса опасности отходов.
3. Результаты расчетного метода отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды.

Заключение Литература

Во *введении* необходимо указать цель работы, основные задачи ис- следования и исходный материал.

В *первом разделе* на базе изучения литературных материалов приводится краткая характеристика основных видов отходов производства.

Во *втором разделе* описываются критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды расчетным методом, согласно действующим нормативным документам.

В *третьем разделе* предоставляются результаты решения задач по определению класса опасности отходов производства. Приводятся выводы после решения каждой задачи.

Контрольные вопросы:

1. Что такое отходы?
2. Какие различия между отходам производства и потребления су- ществуют?
3. На основе какой информации определяются нормативы образова- ния отходов?
4. Что понимается под деятельностью, связанной с обращением с отходами?
5. Как классифицируют отходы по степени опасности?
6. Понятие «паспорт отходов».
7. Какие показатели применяются для отнесения отходов к опреде- ленному кассу опасности?

В *заключении* даются выводы по выполненной работе.

## Список рекомендуемой литературы

1. Азарова С.В. Отходы горно-добывающих предприятий и комплексная оценка их опасности для окружающей среды (на примере объектов Республики Хакасия): дис. … канд. геолого-минерал. наук:

25.00.36 / Светлана Валерьевна Азарова; Том. политехн. ун-т; науч. рук. Е.Г. Язиков. – Томск, 2005. – 235 с.

1. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды (Утв. приказом Министерства при- родных ресурсов РФ № 511 от 15.06.01). – М., 2001.

**Практическая работа № 9**

**«Юридическая и экономическая ответственность предприятия»**

Цель– закрепление теоретических знаний по курсу «Оценка воз- действия на окружающую среду» и получение практических навыков определения экономического ущерба от загрязнения окружающей сре- ды.

Задачи работы:

1. Проработка теоретического материала о видах экономиче- ского ущерба от загрязнения окружающей среды.
2. Изучение этапов и методов оценки экономического ущерба.
3. Определение методами прямого расчета экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.

Материал по данной теме предлагается для решения в виде задач, составленных на основе реальных данных по объемам выбросов в атмо- сферный воздух и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, а также химического загрязнения почв и запасах биоресурсов из различ- ных литературных источников.

## Схема выполнения работы

1. Изучение литературных источников для получения инфор- мации о методах расчета экономического ущерба от загрязнения окру- жающей среды.
2. На основе данных об объемах выбросов загрязняющих ве- ществ в атмосферный воздух определить экономический ущерб от за- грязнения атмосферы.
3. По данным об объемах сбросов загрязняющих веществ в водные объекты определить экономический ущерб от их загрязнения.
4. На основе данных о характере воздействия на земельные и почвенные ресурсы определить экономический ущерб от загрязнения почв.
5. На основе данных о характере воздействия на биоресурсы определить предотвращенный экономический ущерб биоресурсам.

**На первом этапе** проводится знакомство с методами экономиче- ской оценки величины экологического ущерба окружающей среде.

*Экологический ущерб* – отрицательное изменение в окружающей среде, вызванное различного рода воздействиями: загрязнением окру- жающей среды, изъятием или нарушением качества ресурсов. Зачастую источником таких негативных воздействий становится антропогенная деятельность. Денежная оценка негативных изменений в окружающей среде и формирует *величину экономического ущерба*.

Существует еще такое понятие как *предотвращенный экологиче ский ущерб.* Определяется для разных компонентов окружающей среды. *Предотвращенный экологический ущерб* от загрязнения окружаю-

щей среды представляет собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий, которые в рассматриваемый период времени удалось избежать (предотвратить или не допустить) в результате природоохранной деятельности (осуществления различных природо- охранных мероприятий и программ).

Ущерб может рассчитываться на всех этапах развития объекта хозяйственной и иной деятельности: при проектировании объекта, на этапе эксплуатации, планируемой реконструкции и при ликвидации объекта (не во всех случаях).

При проектировании объекта обычно рассчитывается так называемый разовый ущерб, например от сведения растительности на этапе строительства, а также ущерб различным компонентам окружающей среды от возможной аварийной ситуации (при этом, в проекте описываются различные предполагаемые аварийные ситуации и для каждого сценария развития такой ситуации рассчитывается ущерб).

В целом величина ущерба формируется с учетом величин ущерба:

* материальным объектам (основным и оборотным фондам, готовой продукции, транспорту и связи, жилому фонду и имуществу граждан);
* здоровью и жизни населения (в результате гибели и травматизма людей);
* природным ресурсам и экосистемам (лесному хозяйству, от загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, ущерб наносимый биоресурсам, в том числе рыбным запасам, земельным ресурсам).
* соответствующим отраслям (например, сельскохозяйственному производству).

К величине суммарного ущерба различным компонентам окружающей среды также прибавляются затраты, связанные с ликвидацией аварии и прочие виды ущерба.

Кроме того, ущерб, наносимый окружающей среде, рассчитывается и по факту возникновения какой-либо аварийной ситуации, не учтенной и не просчитанной в проектной документации на строительство объекта.

Принято разделять существующие методы расчета ущерба на:

* *методы прямого расчета:*
  + метод контрольных районов;
* *математическое моделирование:*
  + аналитический метод;
  + комбинированные методы;
* *методы косвенного определения*.

Экономическая оценка величины ущерба включает ряд *последова- тельных этапов*.

1. Сбор данных о составе и количествах выбросов, сбросов и отходов, поступающих в окружающую среду от деятельности планируемого или эксплуатируемого объекта.
2. Определение предполагаемой области распространения загряз- няющих веществ (зон загрязнения).
3. Сбор данных о воздействии загрязнения на все компоненты окружающей среды и определение таким образом натурных показателей ущерба.
4. Денежная оценка натурных показателей ущерба.
5. Оценка затрат на устранение последствий (компенсацию ущерба).

В данной практической работе мы будем использовать комбинированный метод. Этот метод используется, когда число факторов воздействия велико. Вклад каждого из факторов в формировании этого ущерба при этом определить очень затруднительно. В этом случае, например, используется эмпирический метод – комбинация метода контрольных районов и аналитического метода.

**Методика расчета экономического ущерба в зависимости от принципа расчета**

По валовым выбросам

По концентрациям загрязняющих веществ

По сумме ингредиентов По отдельным ингредиентам

* Для выбора варианта развития
* Для выбора оптималь- ных природоохранных ме- роприятий в условиях кон- кретного предприятия
* Для выбора местоположения про- мышленного предприятия в регионе
* Для выбора оптимальных природо- охранных мероприятий, проводимых в регионе
* Для улучшения планировки городов и транспортных магистралей

Оценка экономического ущерба от отдельных составляющих по локальным реципиентам

*Y*    *xi*

*i* 1

*m*

**Схема расчета экономического ущерба эмпирическим методом**

Рассмотрим способ укрупненной оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, приведенной в существующей

«Временной типовой методике ….», 1986.

**На втором этапе** необходимо познакомиться с методами расчета экономического ущерба от загрязнения атмосферы. После изучения ме- тодов расчета студенты решают задачи по определению ущерба атмо- сфере на основе данных об объемах выбросов загрязняющих веществ.

*Экономический ущерб от загрязнения атмосферы* определяется по формуле:

*У*  

  *f*  *M*

(4.2.1)

где ***У*** *–* величина экономического ущерба от загрязнения природ- ной среды (ПС), руб.;

***γ*** *–* величина удельного загрязнения атмосферы, руб./у.т.;

***σ*** – поправка, учитывающая характер территории, на которую осу- ществляется воздействие (приложение 2);

***f*** –поправка, учитывающая характер рассеивания примеси в атмо- сфере (справочные данные в работе Внукова, 1992);

***М*** – приведенная масса загрязняющих веществ, у. т.

Величина *удельного ущерба от загрязнения атмосферы (****γ****)* была принята равной 2,4 руб. за условную тонну (у.т) на момент разработки и принятия методики. Позднее величина удельного ущерба индексирова- лась и составляла в начале 1990-х гг. 3,3 руб./у.т. В современных расче- тах наиболее обоснованным представляется использование коэффици- ентов индексации, введенных для платежей за загрязнение ПС (приложение 3).

*Показатель относительной опасности загрязнения атмосферы* определяется исходя из размеров, типа и расположения зоны активного загрязнения атмосферы:

а) если зона неоднородна и включает участки с разными значения- ми показателя токсичности веществ, то значение итогового показателя определяется суммированием частных значений показателя, умножен- ных на отношение площади участка к общей площади зоны;

б) для организованных источников площадь зоны активного за- грязнения (ЗАЗ) равна пространству, заключенному между окружно-

стями с радиусами *R*1  2   *h* и *R*2  20  *h* , где ***h*** *–* вы-

сота источника (трубы) в метрах, ***φ*** – поправка на подъем факела

выбросов,   1 *Т* / 750 *C* , где *Т* – среднегодовое зна-

чение разности температур в устье источника и в окружающей атмо- сфере, °С;

в) для организованных источников с высотой трубы *h* <10 м ЗАЗ представляет собой площадь круга с радиусом 50 *h;*

г) для низких неорганизованных источников ЗАЗ представляет со- бой территорию, ограниченную замкнутой кривой, проведенной вокруг источника так, чтобы это расстояние от любой точки этой кривой до ближайшей точки контура неорганизованного источника высотой *h* бы- ло равно 20 *h.*

*Поправка, учитывающая характер рассеяния примеси* в атмосфере, определяется:

а) для газообразных примесей и мелкодисперсных частиц с очень малой скоростью оседания (менее 1 м/с):

*f*  100 *м*

60 *м*    *h*

 4 *м* / *c*

1*м* / *c*  *U*

, (4.2.2)

где ***h*** – геометрическая высота источника по отношению к средне- му уровню ЗАЗ: ***φ*** – поправка на подъем факела выброса; ***U*** – среднего- довое значение модуля скорости ветра. Если ***U*** неизвестно, то оно при-

нимается равным 3 м/с; при U не равном 3 м/с табличное значение

*Т* и ***h*** умножается на поправку (***W*** = 4 м/c / 1 м/c + U);

б) для частиц, оседающих со скоростью 1–20 см/с принимается:

*f*  (

100 *м*

60 *м*    *h*

4 *м* / *c*

1*м* / *c*  *U*

)

1

2 

, (4.2.3)

в) для частиц, оседающих со скоростью свыше 20 м/с, принимается

***f***=10.

*Приведенная масса годового выброса из источника (****М****,* у.т/год) рассчитывается следующим образом:

а) определяется масса годового выброса в атмосферу примеси ***i***-го вида, т/год;

б) определяется показатель относительной агрессивности примеси

1. го вида;

в) рассчитывается приведенная масса годового выброса в атмосфе- ру загрязняющих веществ

*n*

*M*   *Ai*

*i* 1

 *mi*

, (4.2.4)

где ***Ai*** *–* показатель относительной агрессивности примеси;

***mi***, – значение фактической массы ***i*** -го вида загрязняющего веще- ства.

### Задачи для определения экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха

**Задача 1**. По приведенным данным в табл. 4.2.1 оцените годовой размер ущерба от загрязнения атмосферы для предприятий в 2001 г. Поправка ***f***=1.

*Таблица 4.2.1 Годовой объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, т*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятие | Сернистый ангидрид | Оксид углерода | Оксид азота | Углеводо роды | Твердые частицы  (сажа) |
| 1. | 62,7 | 58 066,8 | 9541,1 | 322 253,3 | 3 252,9 |
| 2. | 370,3 | 9 819,9 | 3091,9 | 9632,1 | 388,1 |
| 3. | 23,3 | 3 847,1 | 1360,3 | 3 834,9 | 24,5 |
| 4. | 98,7 | 10 162,7 | 13580,4 | 20 568,2 | 75 |
| 5 | 22,5 | 207 076,4 | 82540,1 | 133 330 | 418,9 |
| 6. | 22 628,1 | 31 442,8 | 3 381,2 | 7 488,5 | 231,5 |
| 7. | 15 873,5 | 31252,5 | 1 542,5 | 2 233,7 | 524,6 |
| 8. | 65,9 | 43 063,5 | 11403,7 | 447 670,7 | 612,4 |
| 9. | 43,3 | 2 040,5 | 883,9 | 24 766,3 | 4,4 |
| 10. | 0,05 | 3 249,8 | 1 129,8 | 8691,3 | 6,8 |
| 11. | 12,3 | 14 003,7 | 6 522,9 | 14690,5 | 18,8 |
| 12. | 0,04 | 58,2 | 30,1 | 21 365,8 | 7,3 |
| 13. | 40,3 | 51 969,5 | 22134,1 | 318082 | 25,3 |
| 14. | 39,4 | 2 719,9 | 4971,3 | 126837,8 | 341,8 |
| 15. | 0,5 | 4 268,8 | 17691,5 | 37 895,8 | 44,7 |
| 16. | 16,6 | 2 979,5 | 1 178,9 | 33 661,3 | 33,5 |
| 17. | 14 | 4159,6 | 3 777,8 | 39 583,3 | 63,2 |
| 18. | 5,8 | 162,1 | 15,4 | 709,3 | 14,1 |
| 19. | 452,5 | 7 137,3 | 3 930,3 | 1 495,5 | 4,2 |
| 20. | 47,4 | 7 172,3 | 6 156,4 | 31 799 | 65,6 |
| 21. | 10,5 | 9 220,9 | 642,2 | 2 182,4 | 77,2 |
| 22. | 173,9 | 17 646,2 | 9 509,4 | 37 000 | 165,2 |
| 23. | 0,6 | 413,3 | 179 | 6,3 | 139,5 |
| 24. | 0,01 | 2,3 | 0,7 | 33,6 | 4,3 |
| 25. | 0,1 | 90,1 | 32,6 | 3,4 | 5,7 |

**Задача 2.** Технологии очистки в 2002 г. позволили снизить загряз- нение окружающей среды (ОС) по сравнению с данными таблицы 4.2.1 следующими веществами: снижение объемов выбросов оксида углерода

- на 20%; снижение объемов выбросов оксида азота – на 30%; снижение объемов выбросов сажи – на 15%.

Определите снижение размеров экономического ущерба от загряз- нения ОС перечисленными веществами. Поправку ***f*** принять равной 1.

**Задача 3**. Определите приведенную годовую массу выброса загряз- няющих веществ и годовой ущерб, наносимый окружающей среде по следующим данным.

Годовые выбросы в 2001 г. в атмосферу составили: 2 т серной кис- лоты, 4 тыс. т древесной пыли, 3,5 тыс. т окиси углерода, 6 тыс. т серни- стого ангидрида, 0,3 т цианистого водорода, 2 т хлора. Плотность насе- ления города – 200 чел./га; поправка, учитывающая характер рассеяния примесей в атмосфере – 3,13.

**Задача 4.** Промышленным предприятием города *ежедневно* выбра- сываются в атмосферу следующие объемы загрязняющих веществ: окись углерода – 0,25 т; сернистого ангидрида – 0,1 т; сероводорода – 0,6 т; фенолов – 0,35 т. Определите *годовой* экономический ущерб от за- грязнения атмосферы города (365 - 52 = 313 рабочих дней в году). Без- размерная поправка, характеризующая рассеяние примеси ***f***=0,812. Тип территории – территория промышленного предприятия.

**Задача** 5. Промышленные предприятия города осуществляли сле- дующие выбросы в атмосферу: 50 тыс. т пыли, 4,3 т сероводорода, 200 т окиси углерода, 25 т оксидов азота (в пересчете на диоксид), 6,6 т фено- ла, 0,77 т цианистого водорода. Определите размер годового ущерба от загрязнения атмосферы, если через систему очистных сооружений про- ходит 70% всех выбросов, а степень очистки газов составляет 85%. По- правка ***f*** = 3,13; поправка на тип территории ***σ***=4.

**Задача 6.** В воздушный бассейн города за год поступило 30 тыс. т сажи, 0,5 т фенола, 70 т сернистого ангидрида. Площадь города состав- ляет 150 км2; численность населения – 600 тыс. чел. Коэффициент рас- сеяния примеси в атмосфере равен 3,14. Определите величину годового ущерба от загрязнения атмосферы.

**Задача 7.** Ежегодные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города составляют 300 т окиси углерода, 25 т окислов азота, 1,9 т серо- водорода, 1,3 т аммиака, 1,7 т фенола. Плотность населения города 150 чел./га. Определите годовой экономический ущерб от загрязнения, а также предотвращенный ущерб, если проведенные природоохранные мероприятия позволили сократить объем выбросов на 20% по каждому загрязняющему веществу.

**На третьем этапе** необходимо познакомиться с методами расчета экономического ущерба от загрязнения водных объектов. После изуче- ния методов расчета необходимо решить задачи по определению ущер- ба водоемам на основе данных об объемах сбросов загрязняющих ве- ществ.

*Экономический ущерб от загрязнения водных объектов* определя- ется по формуле:

*У*  

  *M*

(4.2.5)

где ***У*** *–* величина экономического ущерба от загрязнения водных объектов, руб.; ***γ*** *–* величина удельного ущерба от загрязнения окружа- ющей среды, руб./т; ***σ*** – поправка, учитывающая категорию водных объ- ектов; ***М*** – приведенная масса сброса загрязняющих веществ, у. т.

Приведенная масса годового сброса рассчитывается по формуле:

*n*

*M*   *Ai*

*i* 1

 *mi*

, (4.2.6)

где ***Ai*** *–* показатель токсичности компонента сточных вод, опреде- ляемый как величина, обратная значению ПДКрх (приложение 4);

***mi***, *–* масса ***i*** -го вещества в сточных водах.

Величина удельного ущерба, приведенная во «Временной типовой методике...», составляет 443 руб./у.т. Для расчета ущерба от загрязнения водных объектов можно использовать, как и в случае загрязнения атмосферы, коэффициенты индексации платежей за загрязнение атмосферы.

Следующий этап – определение коэффициента экологической значимости для различных водохозяйственных объектов. Значения коэффициентов приводятся в приложении 5.

Приведенная масса годового сброса примесей данным источником в ***k****-й* водохозяйственный участок (у.т/год) рассчитывается следующим образом:

а) определение показателя относительной опасности сброса ***i*** -го загрязнителя в водоем (величина, обратная значению ПДК ***i*** -го вещества в водных объектах, используемых в рыбохозяйственных целях);

б) определение общей массы годового сброса ***i***-й примеси оцениваемым источником, т/год; если источник сбрасывает сточные воды нескольких типов с разной степенью очистки, то определяется общая масса ***mi*** годового сброса ***i***-й примеси в водоем, сбрасываемая всеми типами сточных вод (сумма отдельных значений массы сбрасываемого загрязнителя).

### **Задачи для определения экономического ущерба от загрязнения**

**водных объектов**

**Задача 8.** По приведенным ниже данным (табл. 4.2.2) оцените го- довой экономический ущерб от загрязнения водных объектов в 2001 г.

*Таблица 4.2.2 Годовые массы сбросов веществ в водные объекты*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бассейны рек | Массы веществ в стоках, т | | | | | Массы веществ в стоках, кг | | | |
| Нефте продук ты | Взвеш. в-ва | Сухой оста- ток | Суль- фаты | Хло- риды | Азот нит- рит | Азот нитрат | Азот аммо- ний-  ный | СПАВ |
| 1. Иртыш | 6,89 | 116 | 1586 | 255 | 1,3 | 1317 | 15968 | 23386 | 1518 |
| 2. Енисей | 0,05 | 23,9 | 437,8 | - | 139 | 78,25 | 28068 | 5337 | 127 |
| 3.Обь | 3,39 | 274 | 2553 | 61,7 | 1279 | 1219 | 19000 | 19189 | - |
| 4. Тобол | 0,46 | 23,5 | 534 | 153 | 213 | 375 | 10297 | 11646 | 65,5 |
| 5. Кубань | 0,03 | 23,2 | 330 | - | - | 20 | 6000 | 400 | - |
| 6 Нева | 0,5 | 1,1 | - | - | 7,4 | 1,19 | 176 | 80,1 | - |
| 7. Ока | - | 8,4 | 106 | 8,7 | 22,5 | 0,35 | 8,1 | 31,3 | 2,01 |
| 8. Кама | 1,15 | 23,2 | 582 | 122,4 | 59,8 | 630,4 | 25226 | 3803 | 95,7 |
| 9. Урал | 0,05 | 3,4 | 77,5 | 5,6 | - | 7,56 | 112,1 | 1890,9 | 8,2 |
| 10. Белая | 0,2 | 11,3 | 298 | 25,1 | 49,9 | 48,7 | 7809,4 | 2523 | 224,2 |
| 11 Кубань | 0,01 | 1,18 | 34 | 12,2 | 5,9 | 5,7 | 1824 | 33,3 | - |
| 12. Волга | 0,21 | 16,80 | 431,7 | 52,9 | 89,5 | 44,8 | 1262,3 | 7337,8 | 270,4 |

**Задача 9**. Ежегодные объемы стока промышленного предприятия приведены в табл. 4.2.2. Степень очистки составляет: сульфаты – 70%, хлориды – 45 %, СПАВ – 50 %. После очистки сточные воды сбрасываются в водный бассейн города. Определите приведенную массу перечисленных веществ и размеры снижения ущерба от загрязнения водных объектов.

**Задача 10.** На территории города в 2001 г. работали два промышленных предприятия. Ежегодно объемы их сбросов в р. Каму составляли:

* 1. е предприятие: 5 тыс. т меди, 20 т. мышьяка, 6 тыс. т нефти;
  2. е предприятие: 3 т СПАВ, 5 т формальдегидов, 30 тыс. т взвешенных веществ, 2 т цинка.

Определите приведенную массу загрязняющих веществ, поступающих в реку и годовой экономический ущерб от загрязнения реки.

**Задача 11.** По приведенным ниже данным (табл. 4.2.3) оцените годовой экономический ущерб от загрязнения водных объектов нефтехимическим предприятием.

*Таблица 4.2.3 Сброс загрязняющих веществ нефтехимическим предприятием*

*в р. Томь в 1992 г. (Экология …., 1994)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещество** | **Сброс, т/год** |
| Нефть и нефтепродукты | 8,9 |
| Взвешенные вещества | 523,3 |
| Алюминий | 12,1 |
| Фосфаты | 39 |
| Медь | 0,176 |
| Хлориды | 638 |
| Цинк | 0,397 |
| Формальдегид | 9,9 |
| Никель | 0,017 |
| Азот аммонийный | 55 |
| Азот нитратный | 1542 |
| Железо общее | 6,88 |

**На четвертом этапе** необходимо познакомиться с методами расчета экономического ущерба от загрязнения почв. После изучения методов расчета необходимо решить задачи по определению ущерба земельным и почвенным ресурсам на основе данных об объемах размещения отходов производства и потребления.

Укрупненная оценка ущерба от загрязнения земель может быть дана исходя из ценности земель ***Ц3*** (определяется, например, по стоимости освоения земель) и площади изымаемого участка ***S****,* а также с учетом ре гиональных особенностей и степени опасности загрязнения.

В качестве примера рассмотрим способ расчета ущерба производимого на основании «Методики исчисления размера вреда, причиненного

почвам как объекту охраны окружающей среды» (утв. Приказом Мин- природы России от 8 июля 2010 г. N 238).

Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, предназначена для исчисления в стоимостной форме размера вреда, нанесенного почвам в результате нарушения законодательства РФ в области охраны окружающей среды, а также при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Согласно предложенной методике в стоимостной форме исчисляет- ся размер вреда, причиненного почвам, в результате:

1. химического загрязнения почв от поступления в почвы химиче- ских веществ или смеси химических веществ, приводящего к несоблю- дению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нор- мативы предельно (ориентировочно) допустимых концентраций химических веществ в почвах;
2. несанкционированного размещения отходов производства и по- требления;
3. порчи почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными по- крытиями и (или) линейными объектами.

*Исчисление в стоимостной форме размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, осуществляется по формуле:*

*УЩ*  *УЩзагр*  *УЩотх*  *УЩпорч* , (4.2.7)

где ***УЩзагр*** – размер вреда при химическом загрязнении почв, руб.;

***УЩотх*** – размер вреда в результате несанкционированного раз- мещения отходов производства и потребления, руб.;

***УЩпорч*** – размер вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного про- филя искусственными покрытиями и (или) линейными объектами, руб.

*Исчисление в стоимостной форме размера вреда при химическом загрязнении почв осуществляется по формуле:*

*УЩзагр*  *СХВ*  *S*  *Kr*  *Kисх* *Тх* , (4.2.8)

где ***УЩзагр*** – размер вреда, руб.; ***СХВ*** – степень химического загрязнения; ***S*** – площадь загрязненного участка (кв. м); ***Kr*** – показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв; ***Kисх*** – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок; ***Тх*** – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружаю

щей среды, при химическом загрязнении почв (определяется согласно приложению 6), руб./кв. м.

*Степень химического загрязнения* зависит от соотношения факти- ческого содержания i-го химического вещества в почве к нормативу ка- чества окружающей среды для почв.

Соотношение (***С***) фактического содержания i-го химического веще- ства в почве к нормативу качества окружающей среды для почв опреде- ляется по формуле:

*n*

*С*   *Xi* / *Xн* , (4.2.9)

*i* 1

где ***Хi*** – фактическое содержание i-го химического вещества в поч- ве, мг/кг; ***Хн*** – норматив качества окружающей среды для почв, мг/кг.

При отсутствии установленного норматива качества окружающей среды для почв (для конкретного химического вещества) в качестве значения ***Xн*** применяется значение концентрации этого химического вещества на сопредельной территории аналогичного целевого назначе- ния и вида использования, не испытывающей негативного воздействия от данного вида нарушения.

При значении ***С*** менее 5 ***СХВ*** принимается равным 1,5; при значе- нии ***С*** от 5 до 10 ***СХВ*** – 2,0; при ***С*** от более 10 до 20 ***СХВ*** – 3,0; при ***С*** от более 20 до 30 ***СХВ*** – 4,0; при ***С*** от более 30 до 50 ***СХВ*** – 5,0; при ***С*** бо- лее 50 ***СХВ*** – 6,0.

*Показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв* (***Kr***) рассчитывается в соответствии с фактической глу- биной химического загрязнения или порчи почв. При глубине химиче- ского загрязнения или порчи почв до 20 см ***Kr*** = 1; до 50 см ***Kr*** = 1,3; до 100 см ***Kr*** = 1,5; до 150 см ***Kr*** = 1,7; более 150 см ***Kr*** = 2,0.

*Показатель в зависимости от категории земель и целевого назна- чения* (***Kисх***) определяется исходя из категории земель и целевого назначения согласно приложению 7.

*Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате не- санкционированного размещения отходов производства и потребления осуществляется по формуле*:

*n*

*УЩотх*

 (*Mi* *Тотх* )  *Кисх* , (4.2.10)

*i* 1

где ***УЩотх***- размер вреда (руб.); ***Mi*** – масса отходов с одинаковым классом опасности (тонна); ***n*** – количество видов отходов, сгруппированных по классам опасности в пределах одного участка, на котором выявлено несанкционированное размещение отходов производства и

потребления; ***Кисх*** – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок (приложение 7); ***Тотх*** – такса для исчисления размера вреда, причинен- ного почвам как объекту окружающей среды, при деградации почв в ре- зультате несанкционированного размещения отходов производства и потребления, определяется согласно приложению 6 (руб./т).

*Исчисление в стоимостной форме размера вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) ли- нейными объектами осуществляется по формуле*:

*УЩпорч*  *S*  *Kr*  *Kисх* *Тх* , 4.2.11

где ***УЩпорч*** – размер вреда (руб.); ***S*** – площадь участка, на кото- ром обнаружена порча почв (кв. м); ***Kr*** – показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв; ***Kисх*** – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок; ***Тх*** – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при порче почв (руб./кв. м).

***Задачи для определения экономического ущерба от загрязнения почв* Задача 12.** Определите размеры экономического ущерба от несанк- ционированного размещения отходов производства и потребления по

данным табл. 4.2.4.

*Таблица 4.2.4 Сведения об ущербе, причиняемом земельным и почвенным ресурсам*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Площадь | Характер территории | Характер воздействия |
| 1 | 100 м2 | Зона отдыха в черте города, Ленинградская область | Несанкционированное размещение ТБО (2 тонны) |
| 2 | 500 м2 | Территория месторождения | Аварийный разлив  нефтепродуктов (500 кг) |
| 3 | 15 м2 | Территория предприятия, г. Москва | Несанкционированное размеще-  ние отходов I класса опасности (200 кг) |
| 4 | 3 км2 | Территория ландшафтного  заказника, Костромская об- ласть | Несанкционированное размеще-  ние промышленных отходов III класса опасности (1,5 т) |
| 5 | 100 м2 | Территория железнодорож-  ной станции, г. Москва | Аварийный разлив 3 т уксусной  кислоты |
| 6 | 15 м2 | Территория жилого района | Несанкционированная свалка 4 т  ТБО |
| 7 | 250 м2 | Железнодорожная станция,  Подмосковье | Разлив нефтепродуктов (700 кг) |

**Задача 13.** В результате разрыва нефтепровода на землях лесного фонда был обнаружен разлив нефти площадью 1414 квадратных метров. Глубина химического загрязнения составила 20 см.

Фактическое содержание нефтепродуктов (Xi) определено как среднее арифметическое из 28 объединенных проб.

Определите размер вреда при условии: Xi = 4086,5 мг/кг; Xн = 1000,0 мг/кг; С = 4086,5/1000 = 4,0865; СХВ = 1,5; Kr =1,0; Kисх = 1,5

(облесенные территории в составе земель всех категорий); Тх = 500 руб./м2.

**Задача 14.** На территории населенного пункта Московской области выявлено химическое загрязнение почв солями тяжелых металлов (соли цинка, кадмия, мышьяка). Площадь загрязненного участка составила 150 м2. Глубина химического загрязнения составила 15 см.

Фактическое содержание химических веществ (Xi) определено как среднее арифметическое из 30 объединенных проб.

Определите размер вреда при условии: концентрации химических веществ составили: Xi (Zn) = 83,2 мг/кг; Xi (Cd) = 9,4 мг/кг; Xi (As)= 10,3 мг/кг; нормативы качества окружающей среды для почв: Xn (Zn) = 23,0 мг/кг; Xn (Cd) = 1,0 мг/кг (для кислых почв (суглинистых и глини- стых почв)); Xn (As) = 5,0 мг/кг (для кислых почв (суглинистых и гли- нистых почв)); С = (83,2 / 23,0) + (9,4 / 1,0) + (10,3 / 5,0) = 15,06; СХВ =

3,0; Kr = 1,0; Kисх = 1,3 (земли населенного пункта); Тх = 400 руб./м2 (южнотаежная зона).

**Задача 15.** В Каргасокском районе Томской области на землях лес- ного фонда было обнаружено несанкционированное размещение отхо- дов (обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (3 класс опасности) и твердых коммунальных отходов (4 класс опасности)).

Определите размер вреда при условии, что масса сброшенных от- ходов составила: обтирочный материал, загрязненный маслами – 0,1 т; твердые коммунальные отходы – 6 т; Kисх = 1,5 (облесенные террито- рии); Тотх (для 4 класса опасности) = 5 000,0 руб./т; Тотх (для 3 класса опасности) = 20 000,0 руб./т.

**Задача 16.** В результате земляных работ была перекрыта глини- стыми отложениями поверхность почв сельскохозяйственного назначе- ния. Вычислите размер ущерба при условии, что площадь перекрытия составила 250 квадратных метров; Kr = 1,0; Kисх = 1,6 (сельскохозяй- ственные угодья); Тх = 500 руб./м2 (лесостепная зона).

**На пятом этапе** необходимо познакомиться с методами расчета предотвращенного экономического ущерба биоресурсам. После изуче- ния методов расчета студенты решают задачи по определению предот- вращенного ущерба биоресурсам на основе данных об их запасах.

Оценка величины предотвращенного ущерба биоресурсам осу- ществляется по трем основным категориям мероприятий обеспечиваю- щие:

* сохранение в целом биоресурсного комплекса территории;
* сохранение отдельных видов или групп экологически и система- тически близких видов животных и растений;
* комплексные компенсационные мер по снижению прогнозируе- мого ущерба при проектировании, строительств и эксплуатации хозяйственных объектов.

Необходимая информация для оценки величины предотвращенного ущерба биоресурсам собирается в три этапа:

а) оценивается численность объектов животного и растительного мира по состоянию на конец календарного года;

б) рассчитывается разница между показателем численности объек- тов животного и растительного мира анализируемого года и предыду- щего;

в) полученная величина изменения численности биоресурсов за год подставляется в соответствующую формулу расчета предотвращаемого ущерба.

Состояние первичных экосистем биоресурсов на момент начала воздействия хозяйственной деятельности оценивается по экологическим группам биоресурсов (согласно статотчетности по форме «ТП-охота») на видовом уровне. Разница между показателями, характеризующими состояние биологических ресурсов в границах рассматриваемой терри- тории, определяется специальным расчетом исходя из кадастровой оценки.

*Предотвращенный ущерб биоресурсам* в результате реализации природоохранных мероприятий, обеспечивающих сохранение в целом биоресурсного комплекса территории, производится по следующей формуле:

*б*

*У*

*пр*1

*N*

 

*i* 1

( *Noi*

 *Hi*

)  *K p*

(4.2.12)

где ***Убпр1*** – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба биоресурсам за отчетный период времени, тыс. руб./год; ***i***=1, 2, 3, …; ***N*** – количество видов наземных позвоночных животных и расте- ний, экз.; ***Noi*** – общее число животных или растений ***i***-го вида, обитаю

щих на всей охраняемой территории, экз.; ***Hi*** – такса за ущерб ***i***-му виду учитываемых животных или растений, руб., определятся согласно спра- вочным данным во «Временной методике определения предотвращен- ного экологического ущерба», 1999; ***Kp*** – региональный коэффициент биоразнообразия определяется согласно справочным данным во «Вре- менной методике определения предотвращенного экологического ущерба», 1999.

Оценка *предотвращенного ущерба наземным позвоночным живот- ным* в результате реализации мероприятий, обеспечивающих сохране- ние отдельных видов или групп экологически и систематически близких видов животных и растений, за отчетный период времени проводится по следующей формуле:

*N*

*б*

*У*

*пр*2

 

*i* 1

 ( *Noi*

* *Nti*
* *Dti*

)  *Hi*

 *K p*

(4.2.13)

где ***Уб*** – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба ***i*** -му виду или группе видов наземных позвоночных животных за отчетный период времени в результате реализации мероприятий, обеспечивающих сохранение отдельных видов или групп экологически и систематически близких видов животных и растений, тыс. руб./год; ***Noi*** – численность ***i***-го вида или группы видов наземных позвоночных животных на конец предшествующего периода, экземпляры; ***Dti*** – пред- полагаемое изъятие ***i***-го вида наземных животных в отчетном периоде (экз.). Применяется для охотничье-промысловых и хозяйственно- используемых видов наземных позвоночных животных; ***Hi*** – такса взыскания за ущерб, нанесенный 1 особи соответствующего ***i***-го вида группы видов, руб./экз. и определяется согласно справочным данным во

***пр2***

«Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба», 1999.

Оценка *предотвращенного ущерба беспозвоночным животным, в том числе редким и исчезающим видам, занесенным в Красную книгу* Российской Федерации, в результате реализации природоохранных ме- роприятий второй категории проводится по следующей формуле:

*б S*  *E*  *H*

*У*



*пр*

(4.2.14)

где ***Убпр*** – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба беспозвоночным животным за отчетный период времени, тыс. руб./год; ***S*** *–*площадь территории рекультивации или проведения меро- приятий по восстановлению почвенного покрова (га); ***Е*** – вес биомассы беспозвоночных животных на единицу площади (кг/га) соответствую- щей природной зоны (согласно Ю.И. Чернову), кг/га; ***Н*** *–* такса взыска- ния за ущерб, причиненный уничтожением или деградацией почвенного

покрова на соответствующей территории субъекта Российской Федера- ции, тыс. руб./га.

*Предотвращенный ущерб* от реализации комплексных компенсаци- онных мер по снижению прогнозируемого ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации хозяйственных объектов рассчитывается следующим образом:

*N*

*р*

*б*

*У*

*прс*

*N*

 

*i* 1

*i*  *K p*

 *H*⇀

, (4.2.15)

где ***Уб*** – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба биоресурсам от мероприятий по оценке и контролю за реализа- цией проектов строительства и эксплуатации крупных хозяйственных объектов за отчетный период времени, тыс. руб./год.; ***Nip*** – суммарная численность объектов животного и растительного мира (комплекс из видов от 1 до ***n***), которая может быть потеряна в результате нерегламен- тированного воздействия, шт.; ***Н*** *–* такса ущерба биоресурсам (средняя величина от суммы такс по каждому виду из анализируемого комплекса видов на данной территории), руб.

***прс***

*Общая величина предотвращенного эколого-экономического ущер- ба биоресурсам* на рассматриваемой территории за отчетный период времени определяется как сумма ущербов по всем категориям био- охранных мероприятий:

*б б*

*У*

 *У*

*пр пр*1

*б*

*прс*

 *У*

*б*

*пр*2

 *У*

*б*

*прб*

 *У*

(4.2.16)

где *У 6* – суммарная экономическая оценка величины предотвра- щенного ущерба от проведения всех видов мероприятий по охране био- ресурсов на рассматриваемой территории за отчетный период времени, тыс. руб./год.

*пр*

### Задачи для определения предотвращенного экономического ущерба биоресурсам

**Задача 17.** Оцените размер экономического ущерба от сокращения численности охотничьих животных на территории Томской области, ориентируясь на данные таблицы 4.2.5. Региональный коэффициент би- оразнообразия равен 3,3. Такса взыскания за ущерб приведена в приложении 8.

*Таблица 4.2.5 Сведения о запасах основных видов охотничье-промысловых видов животных на территории Томской области, количество особей*

*(по данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды охотничьих  животных | 2003 г. | 2004 г. | 2005 г. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. |
| Белка | 145690 | 210298 | 230896 | 245210 | 260849 | 248745 | 197969 | 184528 |
| Волк | 628 | 439 | 324 | 292 | 141 | 385 | 288 | 164 |
| Горностай | 4786 | 5722 | 4670 | 5806 | 6311 | 7358 | 4737 | 5048 |
| Заяц-беляк | 39923 | 55903 | 53252 | 58237 | 54550 | 56242 | 63692 | 65936 |
| Колонок | 7623 | 8486 | 6848 | 6830 | 5905 | 5858 | 6131 | 6294 |
| Косуля | 439 | 224 | 304 | 289 | 406 | 744 | 788 | 843 |
| Лисица | 3548 | 4743 | 5291 | 4914 | 5512 | 6933 | 9155 | 10829 |
| Лось | 17286 | 13591 | 15704 | 15925 | 15404 | 14470 | 15826 | 24684 |
| Росомаха | 492 | 468 | 729 | 330 | 455 | 513 | 598 | 552 |
| Рысь | 390 | 358 | 259 | 229 | 236 | 311 | 293 | 192 |
| Соболь | 28141 | 26552 | 31609 | 31647 | 44693 | 35265 | 41189 | 53505 |
| Хорь | 1079 | 1192 | 873 | 820 | 891 | 1084 | 806 | 732 |
| Бурый мед-  ведь | 5114 | 5107 | 5200 | 5188 | 6937 | 6641 | 7707 | 8094 |
| Ондатра | 569480 | 892436 | 524627 | 434982 | 273248 | 260929 | 459789 | 420093 |
| Норка | 33910 | 28117 | 32977 | 30129 | 29312 | 34811 | 30913 | 29491 |
| Бобр | 2200 | 1815 | 5278 | 4421 | 2676 | 2247 | 3603 | 3570 |
| Глухарь | 69995 | 70922 | 112187 | 86318 | 85926 | 79132 | 103922 | 147874 |
| Тетерев | 468094 | 449382 | 514396 | 532633 | 535042 | 554357 | 623214 | 1112949 |
| Рябчик | 360252 | 385238 | 811844 | 84417 | 773980 | 827093 | 878415 | 617770 |
| Белая ку-  ропатка | 145633 | 252507 | 391926 | 150604 | 221093 | 172989 | 242945 | 393101 |

**Задача 18.** Определите размер ущерба биоресурсам Пермской об- ласти, ориентируясь на данные табл. 4.2.6. Региональный коэффициент биоразнообразия равен 3,5. Такса взыскания за ущерб приведена в при- ложении 8.

*Таблица 4.2.6. Сведения о добыче основных видов охотничьих животных в Пермской обла-*

*сти в 1996-1999 гг., особей (Госдоклад о состоянии окружающей среды в Пермской области)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды охотничьих животных | Сезон охоты | | | |
| 1996-1997 | 1997-1998 | 1998-999 | 1999-2000 |
| Лось | 1645 | 1023 | 679 | 662 |
| Медведь | 188 | 144 | 144 | 183 |
| Кабан | 308 | 584 | 227 | 11 |
| Бобр | 162 | 80 | 77 | 57 |
| Барсук | 3 | 157 | 123 | 111 |
| Белка | 348 | 1865 | 2606 | 2214 |
| Енот, собака | 17 | 126 | 54 | 12 |
| Зайцы | 645 | 10380 | 12281 | 14318 |
| Колонок | 11 | 111 | 158 | 49 |
| Куница | 26 | 866 | 983 | 994 |
| Лисица | 23 | 422 | 514 | 354 |
| Норка | 94 | 922 | 1144 | 682 |
| Рысь | 4 | 33 | 56 | 27 |
| Глухарь | 4153 | 4376 | 5575 | 2388 |
| Тетерев | 7748 | 6769 | 7986 | 4807 |
| Рябчик | 6683 | 28839 | 33940 | 23459 |
| Гусь | 37 | 20 | 14 | 0 |
| Утка | 2712 | 22300 | 26059 | 23186 |
| Волк | 250 | 240 | 205 | 161 |

**Задача 19.** Определите компенсационный ущерб охотничьему хо- зяйству в период строительства и обустройства территории нефтегазо- вого месторождения Томской области. Расчет выполните по методике, утвержденной Решением Государственной Думы Томской области № 290 от 21.10.1996 г. Согласно этой методике ущерб рассчитывается по формуле:

*У у*  *Sу*  *ХВПi*  *K j* *Tj*

(4.2.17)

 *ХВПi*  *Пi*  *НДi*  *Цi*

(4.2.18)

где: ***Уу*** – ущерб охотничьему хозяйству от строительства в угодьях разных типов на землях, руб.; ***Sу*** – площадь земель, испрашиваемых для строительства в угодьях разных типов, тыс. га (таблица 4.2.7); ***ХВПi*** –

хозяйственно возможная продуктивность угодий, руб./1000 га (таблица 4.2.8); ***Пi*** – плотность популяций отдельных видов животных, осо- бей/1000 га; ***НДi*** – норматив добычи; ***Цi*** – размер иска за нанесенный ущерб, руб.; ***(Кj***  ***Тj)*** – сумма произведений пар коэффициентов воз- действия (Кj) и коэффициентов превышения (Тj), выбранных из перечня значений экспертным путем (таблица 4.2.9).

*Таблица 4.2.7 Площадь испрашиваемых земельных участков по типу угодий*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип угодий | Вид аренды | |
| долгосрочная аренда, га | краткосрочная аренда, га |
| Лес | 1,1124 | 1,0494 |
| Болото | 0,7343 | 0,8367 |
| Расчистка | 2,2579 | 1,2648 |
| **Итого: 7,2555** | **4,1046** | **3,1509** |

*Таблица 4.2.8 Хозяйственно возможная продуктивность охотничьих угодий*  *ХВПi*

*в районе расположения месторождения по данным управления охотничьего хозяйства*

|  |  |
| --- | --- |
| Тип угодий | Размер  ХВПi, руб/1000га в ценах 2007 г. |
| Лес | 13353 |
| Болото | 2470 |
| Прочее | 7756 |

*Таблица 4.2.9*

*Значения коэффициентов К и Т*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория воздействия | Значение К и Т | | | |
| краткосрочная аренда | | долгосрочная аренда | |
| Кj | Тj | Кj | Тj |
| 1. Использование земель | 1,5 | 1,22 | 10 | 1,56 |
| 2. Ущерб путям передвижения | 2,5 | 1,45 | 2,5 | 1,45 |
| 3. Ущерб от фактора беспокойства | 0,25 | 1,20 | 0,25 | 1,20 |
| 4. Ущерб от задымленности, зага-  зованности атмосферы. | 1,0 | 2,08 | 1,0 | 2,08 |

Содержание и оформление отчета

Работа включает следующие разделы:

Введение.

1. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружа- ющей среды.
2. Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферы.
3. Экономический ущерб от загрязнения водоемов.
4. Экономически ущерб при воздействии на почвы.
5. Расчет предотвращенного экономического ущерба биоресурсам. Заключение

Литература

Во *введении* необходимо указать цель работы, основные задачи ис- следования и исходный материал.

В *первом разделе* на базе изучения литературных материалов приводится краткая характеристика экологического ущерба от загрязнения окружающей среды, а также методов определения его величины (методы прямого расчета и методы косвенных оценок) согласно нормативным документам.

Во *втором разделе* описываются схема расчета экономического ущерба от загрязнения атмосферы. Предоставляются результаты решения задач по определению этого ущерба на основе данных об объемах выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов России. Приводятся выводы после решения каждой задачи.

В *третьем разделе* описываются схема расчета экономического ущерба от загрязнения водных объектов. Предоставляются результаты решения задач по определению этого ущерба на основе данных об объемах сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водотоки городов России. Приводятся выводы после решения каждой задачи.

В *четвертом разделе* описываются схема расчета экономического ущерба от загрязнения почв. Предоставляются результаты решения задач по определению этого ущерба на основе данных о характере воздействия отходов производства и потребления. Приводятся выводы после решения каждой задачи.

В *пятом разделе* описываются схема расчета предотвращенного экономического ущерба биоресурсам. Предоставляются результаты решения задач по определению этого ущерба на основе данных о численности основных видов охотничьих животных в Томской и Пермской областях. Приводятся выводы после решения каждой задачи.

В *заключении* даются выводы по выполненной работе.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие факторы определяют формирование экологического ущерба?
2. Какие подходы к определению экономической оценки эко- логического ущерба существуют?
3. Назовите компоненты окружающей среды для которых рас- считывается ущерб.
4. Какие методики расчета ущерба основаны на эмпирическом методе?
5. В чем заключается метод контрольных районов? Где на практике используется данный метод?
6. В чем заключается концепция монозагрязнителя при опре- делении экономической оценки экологического ущерба?
7. Как рассчитывается укрупненная величина экономического ущерба от загрязнения атмосферы?
8. Как проводится укрупненная оценка загрязнения водных объектов?
9. Какие показатели формируют величину экономического ущерба биоресурсам?
10. Из каких показателей складывается величина экономическо- го ущерба в результате воздействия на почвы?
11. Назовите основные направления мероприятий по предот- вращению ущерба биоресурсам.

Список литературы

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (утв. Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 г. N 238). – М., 2010.
2. Методика нормативной оценки и расчета ущерба, наносимо- го животному миру (наземные позвоночные) и недревесным раститель- ным ресурсам при реализации хозяйственных проектов. – Томск. – 1995.
3. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах (утв. Мин- топэнерго России 01.11.1995). – М., 1995.
4. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обита- ния. – М., 2000.
5. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания (утв. Госкомэкологией России 28 декабря 2000 г.). – М., 2000.
6. Методики по расчету ущерба, наносимого окружающей среде // <http://eko-man.ru/ekouscherb>

Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. – М., 2002.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Основные источники**

Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования [Текст]:учеб.и практикум для СПО/Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – М.: Юрайт, 2017. – 223 с.

Тотай, А.М. Экология [Текст]: учеб./А.М. Тотай. – М.:ЮРАЙТ, 2016 .- с.450.

**Дополнительные источники**

Голубкина , Н.А.Лабораторный практикум по экологии[Электронный ресурс] / Н.А. Голубкина, Т.А. Лосева. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014- 64c. (ЭБС Znanium.com). Режим доступа: <http://znanium.com/> bookread2.php?book=424143

**Интернет-ресурсы**

www.ecologysite.ru (Каталог экологических сайтов).