**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное агентство по образованию**

**Государственное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра «Промышленная экология**

**и технология неорганических веществ»**

**Кафедра «Безопасность и экология»**

**Руководство по изучению дисциплины**

**ЭКОЛОГИЯ**

**Рабочая программа и методические указания по выполнению контрольной работы для студентов технических и инженерно-экономических специальностей**

**Москва**

**Издательство МГОУ**

**2007**

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины «Экология» («Общие проблемы экологии», «Охрана окружающей природ­ной среды и рациональное природопользование», «Охрана воздушного бассейна», «Экологические проблемы металлургического производства») в московском государственном открытом университете (МГОУ) как и во всех высших учебных заведениях предусмотрено Законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». В целях повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов Законом установлена обязательность преподавания основ экологических знаний во всех учебных заведениях независимо от их профиля.

Программа дисциплины "Экология" составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом "Экология" и примерной программой дисцип­лины "Экология", рекомендованной Министерством образования и науки РФ.

Целью дисциплины "Экология" является формирование экологичес­кого мировоззрения, столь необходимого в период экологического кризиса, формирование личности, которая сумеет последовательно проводить экологическую политику, не давая возобладать сиюминутным экономическим, эгоистическим интересам во вред природной среде и обществу.

Задача курса - формирование личности экологически безопасного типа, формирование у будущего специалиста современного представле­ния о биосфере, единстве и ценности всего живого, человеке как части природы, о невозможности выживания человечества без сохранения биосферы и выполнения экологических принципов использования при­родных ресурсов.

В результате изучения дисциплины студент должен не только иметь представление о взаимоотношениях организмов со средой обитания, о структуре биосферы, её эволюции, глобальных проблемах окружающей природной среды, но и уметь прогнозировать результаты своей профессиональной деятельности с учетом прямых и многочисленных косвенных последствий для биосферы.

Студент должен научиться переводить философию выживания в конкретные решения по организации рационального природопользования на предприятии, проведению мониторинга, уметь контролировать осуществление экологических требований и стандартов, осуществлять экологическую паспортизацию предприятий.

В условиях формирования нового общества и перехода к рыночной экономике особо важным является умение ориентироваться в механизмах денежных отношений, позволяющих переводить эти отношения в экологическую плоскость. В связи с этим будущий специалист должен научиться самостоятельно выполнять необходимые расчеты платежей за вредные выбросы и сбросы в окружающую среду, оценивать экономический ущерб от загрязнения той или иной территории, определять экономический эффект от затрат на природоохранные мероприятия и научиться делать выбор наиболее экономичных экологических проектов.

В соответствии с учебным планом каждый студент должен подготовить **доклад (реферат)** на одну из предложенных преподавателем тем, а также выполнить **контрольную работу** по курсу "Экология".

**Контрольная работа состоит из двух частей: теоретической и расчетной. Теоретическая часть включает в себя три вопроса, на которые студент должен дать письменные ответы. Практическая часть заключается в решении двух или трех задач** **(первая задача – по атмосфере, гидросфере или литосфере), вторая и третья - по общей экологии**. Таким образом, контрольная работа, охватывающая весь курс «Экологии», является промежуточным контролем знаний студента, закрепляет и углубляет теоретические знания, полученные на лекциях и на основе самостоятельного изучения литературы.

Работа выполняется в тетрадке или на листах формата А4, страницы которых имеют сплошную нумерацию. На лицевой стороне обложки должны быть указаны: название кафедры, дисциплины, название работы, факультет, курс, группа, фамилия, инициалы и шифр студента и вариант, а также фамилия проверяющего преподавателя. В конце текста ставится подпись студента и дата выполнения работы.

Все ответы на вопросы и решения задач следует сопровождать ссылками на источник из списка литературы, который приводится в конце работы, а также при необходимости на нормативный документ или законодательный акт. Необходимо текст дополнять рисунками, эскизами (схемами).

Решения задач должны сопровождаться пояснениями и выводами. Вычисления и расчеты должны предваряться формулами с расшифровкой принятых обозначений.

Работа, выполненная небрежно, неграмотно, неразборчиво или же не по своему варианту заданий, к рецензированию не принимается и возвращается обратно студенту.

Зачтенная контрольная работа с обязательными ответами на замечания рецензента (если они имеются) является допуском к зачету или экзамену по экологии.

Индивидуальные задания на контрольную работу выдает преподаватель с отметкой в своем журнале или же студент сам выполняет по варианту, номер которого совпадает с двумя последними цифрами учебного шифра студента.

**Особое внимание необходимо уделить выполнению расчетной части контрольной работы, так как аналогичные расчеты будут в дипломной работе при написании главы «Безопасность и экологичность проектных решений».**

1. **Введение в экологию**

Понятие об экологии. Краткая история экологического знания. Становление экологии. Экология популяций (демэкология). Экология сообществ (синэкология). Экология человека, или социальная экология. Экологизация современной науки. Биосфера как объект экологии.

1. **Биосфера**

 Земля во Вселенной. Атмосфе­ра. Гидросфера. Литосфера. Геосферные оболочки Земли.

Понятие о биосфере. История развития знаний о биосфере. Основополож­ники учения о биосфере и ее эволюции. Научное значение теории В.И. Вернадского о биосфере. Строение, границы биосферы. Представление о биосфере как о целост­ной динамической системе.

Экосистема (биогеоценоз) как элементарное звено биосфе­ры. Объекты и характеристика экосистем, их структура. Продуктивность экосистем. Гомеостаз экосистем. Сукцессия. Жизнь как термодинамический процесс. Понятие о популяции: динамика, рост, кривые выживания.

1. **Взаимоотношения организмов и среды обитания**

Трансформация веществ и энергий в экосистеме. Пищевые (трофические) цепи в экосистеме и их виды, трофические уровни. Автотрофы. Гетеротрофы. Сапротрофы. Взаимоотношения между организмами. Экологические пирамиды.

Биотические и абиотические экологические факторы. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Экологическая ниша. Живые организмы – индикаторы качества природной среды.

Биогеофизический круговорот веществ в биосфере. Роль жи­вых организмов в круговороте элементов в биосфере. Круговороты кислорода и углерода, фотосинтезирующие организмы; круговорот азо­та, азотофиксирующие организмы; круговорот фосфора; к5руговорот серы; круговорот во­ды.

**4. Биосфера и человек**

*4.1. Глобальные проблемы окружающей среды*

Развитие взаимоотношений человека с окружающей средой. История развития взаимоотношений. Экологические, демографические и соци­альные аспекты взаимоотношений. Значение научно-технического прог­ресса в развитии взаимоотношений.

Загрязнение атмосферы. Источники и масштабы загрязне­ния. Кислотные дожди: глобальный характер явления; природа и ис­точники возникновения; экологическая опасность. Нарушение озонного экрана: понятие об озоносфере; роль озонного экрана в жизнедея­тельности на Земле; причины разрушения озонного экрана; пути восс­тановления целостности озоносферы. Изменение климата на Земле: до­минирующая теория и альтернативные взгляды: альтернативные мнения о последствиях изменения климата в России.

Рассеяние токсичных выбросов в атмосфере. Методы расчета.

Загрязнение гидросферы и истощение водных ресурсов. Значение воды на Земле. Источники, масштабы и последствия загряз­нения поверхностных вод. Загрязнение Мирового океана. Загрязнение подземных вод. Проблема водопотребления на Земле. Методы расчета ПДС сточных вод.

Загрязнение литосферы и истощение земных ресурсов. Ис­тощение недр. Источники, масштабы и последствия загрязнения литос­феры. Истощение и деградация почв.

Уничтожение лесов на Земле. Последствия гибели лесов на Земле. Причины гибели лесов в странах с тропическим и умеренным климатом. Скорость и масштабы потерь лесного покрова Земли. Значе­ние лесов в сохранении жизни на планете.

Сокращение видового разнообразия живых форм на Земле. Скорость и причины сокращения; значение видового разнообразия рас­тительного и животного мира в сохранении жизни на Земле.

Экологические проблемы урбанизации. Особенности совре­менной урбанизации; экологические проблемы большого города; эколо­гическое воздействие городов на окружающую среду. Глобальное зна­чение проблемы накопления городских отходов и пути ее решения.

*4.2. Зоны экологического бедствия* *как результат нерационального природопользования*

Характеристика зон экологического бедствия в России и на территориях, отнесенных к ним.

Зоны аварии на Чернобыльской АЭС. Значение чернобыльской ка­тастрофы; особенности радиоактивного загрязнения территорий; эко­логические последствия радиационного воздействия на природные эко­системы, сельскохозяйственные растения и животных; медико-экологи­ческие аспекты экологического бедствия.

Кузбасс. Экологические и медико-демографические аспекты эко-логического бедствия.

Аральское море. Причины и экологические последствия гибели Аральского моря; медико-демографические аспекты экологического бедствия; критическая оценка теорий по спасению Аральского моря.

Степные районы Калмыкии. Причины и масштабы опустынивания территории; природный и медико-демографические аспекты экологического бедствия; критическая оценка проекта канала «Волга –Чограй».

Каспийское море. Эколого-климатическое значение моря; альтер­нативные взгляды на причины возникновения экологических проблем в Прикаспийском регионе; экологические бедствия, их характеристики и медико-демографические аспекты; попытки управления экологической ситуацией в Прикаспийском регионе и их критическая оценка.

Байкал. Реликтовое значение озера: причины, масштабы и характеристика экологического бедствия в регионе; защита Байкала: об­щественное движение; практическая реализация научных разработок по экологической защите озера и окружающей его природной среды.

Морские акватории. Причины загрязнения, определившего чрезвы­чайную экологическую ситуацию в акваториях: радиоактивность вод Баренцева и Карибского морей; сероводородное загрязнение Черного моря; химическое и бактериологическое загрязнение Азовского моря.

Кольский полуостров. Причины и выраженность деградации флоры и фауны в регионе медно-никелевых комбинатов; характер и уровни заболеваемости населения городов Кольский; субарктики в сопоставле­нии с заболеваемостью в других городах Российской Федерации.

Полуостров Ямал. Причины и масштабы экологических последствий освоения газовых месторождений на Ямале; медико-демографические аспекты проблемы; прогностические оценки экологической ситуации на полуос­трове.

Урал. Причина загрязнения Уральского региона. Причины и масш­табы радиоактивного загрязнения южных территорий Урала. Кыштымская ядерная катастрофа: экологические и медико-демографические последствия. Прогностическая оценка чрезвычайной экологической ситуа­ции в Южно-Уральском регионе.

Реки России. Загрязнение рек: причины, масштабы и экологическое состояние больших и малых рек РФ; экологическое состояние Вол­ги. Проблемы водоснабжения в России: водные ресурсы страны и их распределение; характеристика источников питьевого водоснабжения основных промышленных и сельскохозяйственных регионов.

Ладожское озеро. Источники, масштабы и последствия антропо­генного загрязнения озера.

*4.3. Экология и здоровье человека.*

Экология человека. Человек как биологический вид. Среда обитания человека. Биологические потребности человека. Факторы, лимитирующие развитие человечества.

Экологические факторы и здоровье человека. Состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Влияние антропогенных загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровья человека. Загрязнение воды как фактор ухудшения здоровья населения.

Проблемы питания и производства продовольствия. Витамины и микроэлементы. Чужеродные вещества в продуктах питания человека. Пестициды. Пищевые добавки с индексом «Е». Генно-модифицированные компоненты (ГМК). Трансгенные продукты.

Экологическая опасность на улице и в квартире. Создание благоприятного микроклимата жилого помещения.

Гигиеническое нормирование воздействия на людей химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе населенных мест, водной среде, почве и продуктах питания.

**5. Экозащитная техника и технологии**

*5.1. Защита атмосферы от техногенных загрязнений*

Очистка отходящих газов от аэрозолей: в сухих и мокрых пылеуловителях, в фильтрах, в электрофильтрах.

Улавливание туманов и брызг в волокнистых туманоуловителях и мокрых электрофильтрах.

Рассеивание в атмосфере примесей, содержащихся в атмосферных газах.

Очистка отходящих газов от газообразных примесей: термическое или каталитическое дожигание, абсорбционные и адсорбционные методы очистки.

*5.2. Защита гидросферы от техногенных загрязнений*

Механические методы очистки сточных вод в решетках, барабанных сетках, фильтрах, песколовках, отстойниках, илоуплотнителях, нефтеловушках, смоломасложироуловителях.

Химические методы очистки сточных вод: окисление, нейтрализация, восстановление.

Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция и флокуляция, адсорбция, флотация, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы.

Биохимические (биологические) методы очистки сточных вод: аэробная очистка в аэротенках и анаэробная очистка в метатенках.

*5.3. Защита литосферы от техногенных загрязнений*

Переработка и утилизация отходов.

**6. Экологические принципы рационального использования**

**природных ресурсов и охраны природы**

Вода: назначение в экосистеме Земли; характеристика состояния; стандарты на качество питьевой воды; оценка антропогенного воздействия по объемам и материалам загрязнения; потребление на единицу продукции; самоочищение и искусственная очистка.

Атмосфера: назначение в экосистеме Земли; показатели оценки состояния в России и за рубежом; последствия глобальных изменений.

Леса: назначение в экосистеме Земли; мировые ресурсы древесины и оценка их качества; характеристики леса; масштабы уничтожения и последствия.

Земля: назначение как природного ресурса; плодородие земель; характеристики состояния и антропогенного воздействия; безвозвратное изъятие.

Энергопотребление и биосфера. Природное сырье: категории запасов полезных ископаемых по степени разведанности и количественной определенности; оценка месторождений полезных ископаемых в России; последствия эксплуатации месторождений.

Вторичное сырье: группы вторичного сырья; утилизируемые и неутилизируемые отходы; рециклинг и биодеградация полимерных материалов; утилизация стеклянных отходов; лом и отходы черных и цветных металлов как вторичное сырье.

Ископаемое топливо: классификационная характеристика; запасы топлива в недрах различных стран; оценка мировых потреблений различных видов ресурсов;

Возобновляемые источники энергии: ветроэнергетика, гелиоэнергетика (солнечные термоэлектроустановки и фотоэлектроэнергетические установки); геотермальная энергетика; энергоносители растительного происхождения; приливные электростанции.

Вторичные энергоресурсы (ВЭР): ВЭР избыточного давления, горючие и тепловые и их утилизация.

**7. Основы экономики природопользования**

Принципы методов индивидуальной оценки ресурсов: оценка полезности природных ресурсов; экологический ущерб; плата за природные ресурсы; цена энергоресурсов; оценка затрат на воспроизводство кислорода; экологическая лицензия.

Принципы методов комплексной экономической оценки: чистый экономический эффект природоохранных мероприятий; оценка вариантов очистки промышленных сточных вод; оценка вариантов очистки промышленных выбросов в атмосферу; оценка вариантов переработки отходов; оценка технологических решений; оценка конструкторского решения; экологическая экспертиза проектов; оценка риска аварий.

**8. Основа экологического права и профессиональная ответственность**

**за экологические правонарушения**

Природоохранное законодательство. Правовое обеспечение экологического контроля. Органы управления, контроля и надзора по охране природы и их функции. Задачи и полномочия органов управления Российской Федерации и её субъектов в области охраны природы.

Экологическая экспертиза и ее законодательная основа; эколого-правовая экспертиза.

Экологический паспорт предприятия: содержание, порядок составления и согласования.

Экологические правонарушения; классификация экологических преступлений; профессиональная ответственность за экологические правонарушения.

**9. Международные аспекты природопользования**

Международные усилия по предотвращению экологического кризиса на Земле.

Международное сотрудничество в борьбе за выполнение решений Конференции в Рио-де-Жанейро (1992г).

Важнейшие документы в системе международных природоохранных отношений: Всемирная хартия охраны природы, Конвенции о запрещении военного враждебного использования средств воздействия на природу, Конвенции об изменении климата на Земле, о биологическом разнообразии, об охране озонного слоя, о международной торговле исчезающими видами флоры и фауны, о водно-болотных угодьях и др.; Международные организации и их функции: ЮНЭП, ЮНЕСКО, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), МАГАТЭ, Всемирный фонд дикой природы, ГРИНПИС; Международные форумы; Международное сотрудничество по проблемам ЧС.

**Варианты заданий**

**для выполнения контрольной работы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Две****последние****цифры****шифра****студента** | **Номера****вопросов** | **Номера задач** |
| **01** | **1** | **101** | **201** | **1,10** |
| **02** | **2** | **102** | **202** | **2,9** |
| **03** | **3** | **103** | **203** | **3,8,4** |
| **04** | **4** | **104** | **204** | **1,7** |
| **05** | **5** | **105** | **205** | **2,6** |
| **06** | **6** | **106** | **206** | **3,5,9** |
| **07** | **7** | **107** | **207** | **1, 5** |
| **08** | **8** | **108** | **208** | **1,10** |
| **09** | **9** | **109** | **209** | **2,9** |
| **10** | **10** | **110** | **210** | **3,8,4** |
| **11** | **11** | **111** | **211** | **1,7** |
| **12** | **12** | **112** | **212** | **2,6** |
| **13** | **13** | **113** | **213** | **3,5,9** |
| **14** | **14** | **114** | **214** | **1, 5** |
| **15** | **15** | **115** | **215** | **1,10** |
| **16** | **16** | **116** | **216** | **2,9** |
| **17** | **17** | **117** | **217** | **3,8,4** |
| **18** | **18** | **118** | **218** | **1,7** |
| **19** | **19** | **119** | **219** | **2,6** |
| **20** | **20** | **120** | **220** | **3,5,9** |
| **21** | **21** | **121** | **221** | **1, 5** |
| **22** | **22** | **122** | **222** | **1,10** |
| **23** | **23** | **123** | **223** | **2,9** |
| **24** | **24** | **124** | **224** | **3,8,4** |
| **25** | **25** | **125** | **225** | **1,7** |
| **26** | **26** | **126** | **226** | **2,6** |
| **27** | **27** | **127** | **227** | **3,5,9** |
| **28** | **28** | **128** | **228** | **1, 5** |
| **29** | **29** | **129** | **229** | **1,10** |
| **30** | **30** | **130** | **230** | **2,9** |
| **31** | **31** | **131** | **231** | **3,8,4** |
| **32** | **32** | **132** | **232** | **1,7** |
| **33** | **33** | **133** | **233** | **2,6** |
| **34** | **34** | **134** | **234** | **3,5,9** |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Две****последние****цифры****шифра****студента** | **Номера****вопросов** | **Номера задач** |
| **35** | **35** | **135** | **235** | **1,10** |
| **36** | **36** | **136** | **236** | **2,9** |
| **37** | **37** | **137** | **237** | **3,8,4** |
| **38** | **38** | **138** | **238** | **1,7** |
| **39** | **39** | **139** | **239** | **2,6** |
| **40** | **40** | **140** | **240** | **3,5,9** |
| **41** | **41** | **141** | **241** | **1, 5** |
| **42** | **42** | **142** | **242** | **1,10** |
| **43** | **43** | **143** | **243** | **2,9** |
| **44** | **44** | **144** | **244** | **3,8,4** |
| **45** | **45** | **145** | **245** | **1,7** |
| **46** | **46** | **146** | **246** | **2,6** |
| **47** | **47** | **147** | **247** | **3,5,9** |
| **48** | **48** | **148** | **248** | **1, 5** |
| **49** | **49** | **149** | **249** | **1,10** |
| **50** | **50** | **150** | **250** | **2,9** |
| **51** | **51** | **151** | **251** | **3,8,4** |
| **52** | **52** | **152** | **252** | **1,7** |
| **53** | **53** | **153** | **253** | **2,6** |
| **54** | **54** | **154** | **254** | **3,5,9** |
| **55** | **55** | **155** | **255** | **1, 5** |
| **56** | **56** | **156** | **256** | **1,10** |
| **57** | **57** | **157** | **257** | **2,9** |
| **58** | **58** | **158** | **258** | **3,8,4** |
| **59** | **59** | **159** | **259** | **1,10** |
| **60** | **60** | **160** | **260** | **2,6** |
| **61** | **61** | **161** | **261** | **3,5,9** |
| **62** | **62** | **162** | **262** | **1, 5** |
| **63** | **63** | **163** | **263** | **1,10** |
| **64** | **64** | **164** | **264** | **2,9** |
| **65** | **65** | **165** | **265** | **3,8,4** |
| **66** | **66** | **166** | **266** | **1,7** |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Две****последние****цифры****шифра****студента** | **Номера****вопросов** | **Номера задач** |
| **67** | **67** | **167** | **267** | **1,10** |
| **68** | **68** | **168** | **268** | **2,9** |
| **69** | **69** | **169** | **269** | **3,8,4** |
| **70** | **70** | **170** | **270** | **1,7** |
| **71** | **71** | **171** | **271** | **2,6** |
| **72** | **72** | **172** | **272** | **3,5,9** |
| **73** | **73** | **173** | **273** | **1, 5** |
| **74** | **74** | **174** | **274** | **1,10** |
| **75** | **75** | **175** | **275** | **2,9** |
| **76** | **76** | **176** | **276** | **3,8,4** |
| **77** | **77** | **177** | **277** | **1,7** |
| **78** | **78** | **178** | **278** | **2,6** |
| **79** | **79** | **179** | **279** | **3,5,9** |
| **80** | **80** | **180** | **280** | **1, 5** |
| **81** | **81** | **181** | **281** | **1,10** |
| **82** | **82** | **182** | **282** | **2,9** |
| **83** | **83** | **183** | **283** | **3,8,4** |
| **84** | **84** | **184** | **284** | **1,7** |
| **85** | **85** | **185** | **285** | **2,6** |
| **86** | **86** | **186** | **286** | **3,5,9** |
| **87** | **87** | **187** | **287** | **1, 5** |
| **88** | **88** | **188** | **288** | **1,10** |
| **89** | **89** | **189** | **289** | **2,9** |
| **90** | **90** | **190** | **290** | **3,8,4** |
| **91** | **91** | **191** | **291** | **1,10** |
| **92** | **92** | **192** | **292** | **2,9** |
| **93** | **93** | **193** | **293** | **3,8,4** |
| **94** | **94** | **194** | **294** | **1,7** |
| **95** | **95** | **195** | **295** | **2,6** |
| **96** | **96** | **196** | **296** | **3,5,9** |
| **97** | **97** | **197** | **297** | **1, 5** |
| **98** | **98** | **198** | **298** | **1,10** |
| **99** | **99** | **199** | **299** | **2,9** |
| **00** | **100** | **200** | **300** | **3,8,4** |

 |

**ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Приведите основополагающую причину, определяющую предкризисное состояние планеты Земля. Определите понятие техносферы и перечислите причины образования техносферы. |
|  | Постройте графически рост народонаселения Земли и объясните точку резкого перегиба кривой в 80-е годы 20-го века. |
|  | Определите понятие экосистемы и приведите примеры двух разных по размеру экосистем. |
|  | Определите понятие «урбанизация» и представьте в виде кривых процесс урбанизации в развитых и развивающихся странах в период 1970…2007 г.г. |
|  | Во сколько раз уровень энергопотребления в 1970 и 2000 годах превысил уровень энергопотребления в 1950 году? Какую экологическую опасность это представляет в региональном и глобальном масштабах? |
|  | Определите понятие «биосфера». Какие лимитирующие факторы определяют область жизни на Земле? |
|  | О чем гласит закон минимума Либиха? Как этот закон можно применить по отношению к человеку? |
|  | Представьте графически закон толерантности Шелфорда. Обозначьте в точках минимума и максимума лимитирующие факторы жизни на Земле. |
|  | Почему на Земле при конкретном и ограниченном количестве необходимых для жизни веществ и химических элементов, запасы их до сих пор не исчерпались, и жизнь не прекратилась? Назовите движущую силу круговорота веществ в природе и представьте ее графически на примере пищевых цепей. |
|  | Обозначьте цепочки короткого и длинного циклов круговорота воды в природе. Какая продолжительность водообмена в человеке? Назовите объект с наиболее продолжительным по времени круговоротом. Какова его продолжительность? |
|  | Представьте три цепочки круговорота углерода в природе. Укажите длительность каждого из них. |
|  | В каком виде углерод, находящийся в атмосфере, вступает в круговорот? Каким образом он поступает в растения и какие превращения он там претерпевает? Каким образом он попадает в почву и что с ним там происходит? Какие химические соединения образуются с углеродом в почве и куда затем они поступают? |
|  | Опишите большой геологический круговорот углерода в природе. Какова продолжительность этого круговорота? Почему происходит накопление углекислого газа в атмосфере в результате антропогенного нарушения круговорота углерода в природе? |
|  | Объясните выражение «уход углерода в геологию» в процессе круговорота углерода в природе. Каким образом в этом случае может произойти освобождение углерода? |
|  | Обозначьте рост количества углекислого газа в атмосфере за последние 100 лет. Где происходят локальные накопления углекислого газа? Какие последствия можно ожидать в результате происходящего нарастания углеродосодержащих газов в атмосфере?  |
|  | Представьте цепочку круговорота атмосферного азота в природе. Какую роль играют азотфиксаторы и денитрификаторы в круговороте азота? |
|  | Назовите причины нарушения круговорота азота в природе. Представьте цепочку круговорота азота, попадающего в океан со стоками вод с континента. |
|  | Представьте цепочку круговорота азота в природе с участием аммонификаторов. |
|  | Опишите круговорот фосфора в природе. Какая фаза в этом круговороте отсутствует? |
|  | Где депонируется фосфор в процессе круговорота и, каким образом он снова включается в круговорот? Обеспечивается ли при этом равновесное содержание фосфора в водной среде и на суше? |
|  | Назовите движущую силу и ее представителей в любом круговороте веществ в природе. Определите роль каждого представителя. |
|  | Представьте схему пищевого взаимоотношения живых организмов. Приведите пример пищевой цепи с участием человека. Какое место в пищевых взаимоотношениях он занимает? |
|  | Объясните суть закона пирамиды энергий Линдермана. Можно ли говорить о круговороте энергии в биоценозе? |
|  | Кто из русских ученых разработал учение о биосфере? Как, согласно этому учению, можно определить термин «биосфера»? Определите основополагающее звено в концепции этого ученого о биосфере? |
|  | Определите понятие «живое вещество» согласно учению Вернадского о биосфере. Перечислите представителей живого вещества в порядке усложнения видовых формаций |
|  | Назовите ученого, выдвинувшего гипотезу о ноосфере. Дайте объяснение этому понятию. Как в эпоху ноосферы, на Ваш взгляд, должна решаться проблема природопользования? |
|  | Какая формация, согласно учению Вернадского, образовала на Земле сферу жизни? Как сосуществует эта формация с косным веществом? |
|  | Определите, согласно учению Вернадского понятие «косного вещества». В совокупности, с какой формацией «косное вещество» сосуществует в биосфере? В чем проявляется это сосуществование? |
|  | Назовите признаки загрязнения водного объекта. Перечислите основные вредные вещества, попадающие в водоем со стоками промышленных предприятий. Какую опасность для человека представляет потребление рыбы, загрязненной кадмием. |
|  | Назовите технологические процессы, загрязняющие сточные воды предприятия такими элементами, как кадмий, цинк, свинец, медь. Приведите для этих элементов значения ПДК в водоемах хозяйственно-питьевого использования. В каком соединении ртуть особо опасна для человека. |
|  | Какие органические и минеральные соединения попадают в водоемы вместе со стоками сельского хозяйства? Какие явления развиваются в водоемах в результате загрязнения биогенными элементами? Определите термин «эвтрофикация водоема» и укажите причину гибели рыбы в эвтрофных водоемах. |
|  | Перечислите 10 источников загрязнения Мирового океана нефтью и укажите два из них наиболее мощных источников загрязнения, объемы сбросов которых составляют в сумме примерно 60%. Какое количество нефти ежегодно поступает в Мировой океан? |
|  | Где и с какой целью используются пестициды? Как они попадают в водные объекты и почему представляют большую опасность для животного и растительного мира водоемов? |
|  | Какие химические соединения образуют кислотные осадки? Где формируются кислотные осадки? Напишите уравнение, показывающее процесс образования этих осадков. Для каких водоемом кислотные осадки представляют наибольшую опасность? |
|  | Какие процессы происходят в водоемах в результате поступления в них кислотных осадков? Назовите страны, в которых проблема закисления водоемов наиболее актуальна? Почему в Канаде последствия закисления водоемов назвали «экологической трагедией»? Укажите источник поступления кислотных осадков в Канаду. |
|  | Назовите наиболее загрязненные моря и реки на Земле. Во сколько раз концентрация токсичных веществ в указанных реках превышает ПДК? Во сколько раз концентрация ядохимикатов в водоемах, принимающих стоки вод с обрабатываемых ими рисовых плантаций, превышает ПДК? |
|  | Определите термин «грунтовые воды». Перечислите основные источники загрязнения грунтовых вод. Почему ядохимикаты, попадающие в организм человека с водой, представляют для него особую опасность? |
|  | Назовите три основных источника техногенного загрязнения атмосферы. В каких объемах, в промышленно развитых странах поступают в атмосферу выбросы вредных веществ? Какие факторы влияют на качественные и количественные особенности загрязнения атмосферы городов и промышленных центров? |
|  | Какие основные химические соединения содержатся в пылегазовых выбросах, поступающих в атмосферу из различных источников? Приведите химические символы этих соединений. Какая отрасль промышленности в наибольшей степени загрязняет г. Магнитогорск? Какие вещества являются определяющими в загрязнении этого города? Чем опасен для человека бенз(а) пирен? |
|  | Какие заболевания населения в г. Липецке стали приоритетными в связи с высокими концентрациями вредных веществ в атмосфере? Во сколько раз заболевания органов дыхания у взрослого населения г. Липецка превышают средние показатели таких заболеваний по стране? |
|  | Какие вредные вещества определяют уровень загрязнения атмосферы в г. Москве? Какие источники поставляют в атмосферу г. Москвы эти вещества? Какие действия на организм человека оказывает диоксид азота? |
|  | Перечислите основные вредные примеси, поступающие в атмосферу Земли. Какое соединение занимает приоритетное место в этих примесях? В каком количестве это соединение ежегодно поступает в атмосферу? Какие глобальные последствия на Земле связаны с выбросами этого соединения в атмосферу Земли? |
|  | В каких странах атмосферный воздух в столицах считается сильно загрязненным? Приведите механизм образования фотохимического смога. В каком городе он является причиной тяжелого отравления жителей? |
|  | Перечислите антропогенные виды деятельности, оказывающие негативное воздействие на литосферу. Какие отходы в наибольших количествах поступают в литосферу? Раскройте термин «отходы». |
|  | Почему происходит прогрессирующее исчерпание ряда видов сырья и топлива и накопление твердых отходов? Какой вид твердых отходов машиностроительных предприятий занимает по количеству поступающих в окружающую среду вредных веществ первое место? |
|  | Какую экологическую опасность представляют разливы нефти на поверхности суши? Какую опасность для человека могут представлять биоценозы, оказавшиеся в зоне разлива нефти? Раскройте термины «биогеоценоз» и «биоценоз». |
|  | Чем опасны попавшие в почву радионуклиды для отдельных живых организмов, включая человека, и для популяций в целом? Раскройте термин «популяция». |
|  | Какие факторы определяют скорость миграции радиоактивных веществ в почвах? Почему на территориях, загрязненных в результате чернобыльской аварии, уделяют особое внимание миграции радиоактивного стронция и радиоактивного цезия? |
|  | Объясните термин «тяжелые металлы». Какие элементы относятся к тяжелым металлам? Перечислите источники их поступления в почву. К какому классу веществ по физиологическому действию на организм человека они относятся? |
|  | Раскройте термин «пестициды». При каких хозяйственных операциях пестициды могут загрязнять почву на больших территориях? Почему возникают сложные экологические проблемы при использовании пестицидов? |
|  | Какая группа опасных отходов по темпам роста превосходит другие аналогичные группы? Какая страна имеет наибольшее количество опасных отходов? Укажите масштабы образования опасных отходов к концу 80-годов в мире (в целом), в США, СССР и в ряде других стран Европы. |
|  | Укажите отрасль производства, оказывающую наиболее масштабное воздействие на литосферу. Какие негативные экологические и другие воздействия оказывает эта отрасль производства? |
|  | Как называется область активной жизни на Земле? Какие структурные единицы она включает? Определите их границы. |
|  | Назовите виды эрозии почв и их причины. Укажите масштабы ежегодных потерь почвенного материала в результате водных эрозий. На каких континентах Земли эрозионные процессы затронули наибольшие площади? |
|  | Обозначьте в процентном соотношении причины процессов деградации почв. Также в процентных долях обозначьте виды и степени процессов деградации почв. |
|  | Что такое «озоносфера», где она расположена и как образовалась? Какую роль играет озоносфера в сохранении жизни на Земле? Почему с конца 70-х гг. прошедшего столетия состояние озоносферы привлекло внимание ученых всего мира? |
|  | Какое воздействие на человека, флору и фауну может оказать биологически активное УФ-Б излучение при прогрессирующем разрушении озоносферы? Какое значение в сохранении жизни на Земле имеет фитопланктон? Приведите его строение. |
|  | Назовите доминирующий взгляд на причину разрушения озоносферы. Приведите синонимы хлорфторуглеродов (ХФУ). Какой химический элемент разрушает озон в наибольшей степени? Какое решение было внесено в Международный Монреальский протокол 1.01.89 г. о защите озонного слоя?  |
|  | Где применяются хлорфторуглероды (ХФУ)? Какой синоним ХФУ употребляется наиболее часто? Какая глобальная проблема возникла в связи с широким использованием ХФУ? В течение, какого промежутка времени попавшие в атмосферу ХФУ сохраняют свою активность? |
|  | Что такое озон и как он образуется в стратосфере? Приведите различные гипотезы о причинах разрушения озона в стратосфере. |
|  | Почему при повышении кислотности вод водоема при выпадении «кислотных дождей» происходит гибель его обитателей? |
|  | Какие химические элементы, находящиеся в воде, приобретают в кислой среде высокую токсичность? |
|  | Назовите два механизма гибели лесов в результате выпадения «кислотных дождей». В каких странах Европы доля деградированных лесов от кислотных дождей наибольшая? |
|  | Объясните механизм развития «парникового эффекта». Назовите «парниковые газы». С каким явлением подавляющее большинство ученых связывают ожидание потепления климата на Земле? На какую величину с середины ХIХ в. повысилась средняя температура на Земле? |
|  | Какому газу среди «парниковых газов», отводится ведущее значение в развитии процессов потепления климата на Земле? Назовите источники выброса СО2 в атмосферу. На какую величину за прошедшее столетие увеличилось содержание СО2 в атмосфере? |
|  | Какое решение было принято на Международной Конференции в Киото (1997 год) в отношении выброса в атмосферу «парниковых газов»? Какое требование и по какой причине выдвинули южно азиатские страны в отношении «парниковых газов»? |
|  | Какие последствия предвидят ученые в связи с потеплением климата на Земле? Изложите суть альтернативных теорий о грядущих изменениях климата на Земле. |
|  | Какие факторы формируют экологическую обстановку в современных городах? Какие экологические проблемы создает городской автомобильный транспорт? Укажите на особенности выбросов вредных веществ легковыми и грузовыми автомобилями. |
|  | Укажите, какие вредные вещества загрязняют городские водоемы. Объясните опасность загрязнения городских водоемов детергентами (ПАВ). С какими сбросами они поступают в водоемы? |
|  | Почему практически все крупные города испытывают дефицит водных ресурсов? Укажите примерную величину объема воды, покрывающую потребность современного города с миллионным населением. Какие источники водоснабжения приходится использовать в крупных городах для покрытия потребностей населения? |
|  | Назовите причины количественных и качественных изменений вод в городских водоемах. Какие причины лежат в основе изменений естественного водного режима на городских территориях? |
|  | Назовите источники загрязнения почв в современных городах. Объясните защитную роль почвы по отношению к токсикантам. Определите термин «токсиканты». Какие факторы влияют на загрязнения городских почв? Раскройте термин «деградация почвы». |
|  | Какие негативные факторы влияют на несущую способность грунта в городской среде? Какое воздействие эти факторы оказывают на городскую почву и какие явления в результате этого возникают? Почему в городах происходит поднятие уровня грунтовых вод и к каким последствиям это приводит? |
|  | Охарактеризуйте современные городские свалки по следующим позициям: - масштабность и динамика развития; - народно-хозяйственный ущерб; - химический состав продуктов распада отходов; - участие в усилении «парникового эффекта»; - причины взрывопожароопасности; - экологическое воздействие на окружающую среду. |
|  | Глобальность проблемы городских свалок. Методы обеззараживания и ликвидации свалок. Метод пиролиза в ликвидации свалок: суть и оценка. |
|  | Специфика экологических проблем в пределах современного города. Особенности воздействия на население городского автомобильного транспорта. |
|  | Перечислите факторы, негативно влияющие на здоровье населения современных городов. Особенности заболеваний городского населения. |
|  | Какие показатели используют для характеристики качества воды в водоемах после сброса в них сточных вод? Для каких объектов устанавливают предельно допустимые сбросы (ПДС) вредных веществ в водоем и где они определяются? |
|  | Определите понятие «предельно допустимые сбросы» (ПДС) веществ в водные объекты. Как рассчитывают ПДС? Какому условию должны удовлетворять концентрации нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, при одновременном их присутствии в водном объекте? Приведите уравнение. |
|  | Как нормируют содержание вредных веществ в атмосферном воздухе? Какие ответные реакции организма человека на действие вредных веществ и какие временные факторы положены в основу нормативов «максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДК мр) и предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДКсс) ? |
|  | Определите понятие «предельно допустимый» выброс (ПДВ) вредных веществ в атмосферный воздух. Какие источники загрязнения атмосферы учитывают при установлении ПДВ? |
|  | Определите норматив «предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве (ПДК, мг/кг). Для каких веществ установлены эти нормативы. Из какого расчета исходят специалисты при установлении этого норматива? Какую цель преследовали специалисты при установлении этого норматива? |
|  | Какие два фундаментальных положения позволяют говорить о возникновении Аральской катастрофы? Что собой представляет в настоящее время Аральское море? |
|  | Назовите основную причину гибели Аральского моря. Что происходит в Приаральском регионе? |
|  | Какие проекты рассматривали по спасению Аральского моря? Почему не были реализованы эти проекты? |
|  | Какой регион Калмыкии отнесен к зоне экологического неблагополучия? По какой причине возникла эта ситуация? |
|  | Какие процессы происходят на Черных землях Калмыкии? К какой категории экологического неблагополучия отнесена зона Черных земель в Калмыкии? |
|  | Перечислите категории зон экологического неблагополучия в России. К какой категории отнесена зона Арала и Приаралья? |
|  | К какой зоне экологического неблагополучия отнесен Кузбасс? По каким критериям причислен Кузбасс к этой зоне? |
|  | Назовите факторы, сформировавшие Кузбасс как зону экологического неблагополучия. В каком городе Кузбасса экологические показатели наиболее неблагополучные? |
|  | Что собой представляло радиоактивное облако, образовавшееся при взрыве на ЧАЭС? Какие регионы пострадали в результате взрыва на ЧАЭС? |
|  | Какие области России оказались в сфере влияния радиоактивного облака, образовавшегося при взрыве на ЧАЭС? Какая область РФ пострадала от взрыва в наибольшей степени? |
|  | Какими критериями руководствовались при решении об эвакуации населения с территорий, пострадавших в результате взрыва на ЧАЭС? По какому критерию была определена «зона отчуждения»? |
|  | Какой радионуклид представлял наибольшую опасность возникновения отдаленных последствий облучения населения в первые дни после взрыва на ЧАЭС? В каком органе депонируется этот радионуклид и какими путями он туда попал? |
|  | Какие радионуклиды находятся в сфере пристального внимания в отдаленные сроки после взрыва на ЧАЭС? Где сосредоточены сейчас эти радионуклиды и какую опасность они могут представлять для населения? |
|  | Как пострадали флора и фауна в результате взрыва на ЧАЭС? Как поступили с лесными массивами, оказавшимися в зоне влияния взрыва на ЧАЭС? |
|  | Какие меры защиты от радиационного воздействия были предприняты в отношении населения, оставшегося жить на загрязненных территориях после взрыва на ЧАЭС? Как оценивается здоровье населения, пострадавшего в результате взрыва на ЧАЭС по прошествии 20-ти лет? |
|  | какое статистически достоверное и подтвержденное заболевание обнаружено у населения через 20 лет после взрыва на ЧАЭС? Какова причина возникновения этого заболевания? |
|  | По какому критерию Баренцево и Карское моря отнесены к зоне экологического неблагополучия? Перечислите факторы, воздействие которых вызвало формирование здесь зоны экологического неблагополучия. |
|  | Назовите море, которое еще несколько десятилетий тому назад считалось самым продуктивным водоемом в мире. По какой причине это море теперь оказалось в ситуации экологического неблагополучия? |
|  | Какие гидрологические характеристики обусловили формирование экологически неблагоприятных ситуаций в состоянии Каспийского моря? Какие предлагались и даже осуществлялись решения по выводу Каспийского моря из этих ситуаций? |
|  | К какой категории экологического неблагополучия (и почему?) отнесено Ладожское озеро? Какие две основные функции выполняет сейчас это озеро? |
|  | Почему до недавнего времени Ладожское озеро считалось уникальным? Какую роль в этом озере выполняет ладожская эпишура? |
|  | Назовите основные негативные факторы, лишившие Ладожское озеро статуса уникального? В каком состоянии сейчас находится это озеро? |
|  | Какое экологическое значение имеет озеро Байкал? В чем заключается уникальность этого озера? |
|  | По какой причине озеро Байкал отнесено к категории экологического неблагополучия? Перечислите пять факторов, оказывающих негативное воздействие на состояние озера. |
|  | Почему на протяжении многих веков озеро Байкал считалось уникальным водоемом мира? Какой представитель эндемической фауны способствовал и способствует сохранению уникальности этого озера? |
|  | Какой регион Кольского полуострова отнесен к категории экологического неблагополучия? Какой вид антропогенной деятельности обусловил формирование этой ситуации? |
|  | Какие причины лежат в основе накопления промышленных отходов? Какие отрасли экономики повинны в накоплении производственных от ходов, и какая отрасль занимает в этой проблеме первое место? Где могут быть использованы, в первую очередь, накапливающиеся промышленные отходы? |
|  | Приведите классификацию токсичности отходов. Какая величина заложена в основу этой классификации? Как ее рассчитывают? Как поступают с чрезвычайно- и высоко опасными отходами? |
|  | Представьте цепочку утилизации отходов. С какой целью проводятся при утилизации отходов подготовительные операции? Назовите виды подготовительных операций. Почему утилизация отходов является сложной проблемой? |
|  | Какие негативные экологические процессы происходят в регионе экологического неблагополучия на Кольском полуострове? Охарактеризуйте состояние здоровья населения и работающего контингента людей, находящихся в этом регионе. |
|  | Как Вы понимаете концепцию устойчивого развития общества? Где была принята эта концепция? Что предусматривает национальный вариант концепции устойчивого развития, рекомендуемый для исполнения регионам России? Какой русский ученый заложил фундамент в понятие устойчивого развития общества? |
|  | Какой вид промышленной антропогенной деятельности осуществляется на полуострове Ямал? Какие негативные факторы способствовали формированию зоны экологического неблагополучия на этом полуострове? |
|  | Определите термин «экологический мониторинг». Какую информацию предоставляет экологический мониторинг? |
|  | Какие задачи решаются в рамках экологического маркетинга? Определите этот термин. |
|  | Постройте график динамики потребления энергоресурсов в мире за период 1900…2000 г.г. Какие вредные вещества поступают в окружающую среду при сжигании ископаемых углеводородов? Какие из них относят к «парниковым газам»? |
|  | Какие доли в производстве электроэнергии занимают, в настоящее время, уголь, нефть и газ, гидроэнергетика, ядерная энергетика? |
|  | Перечислите виды возобновляемых энергетических источников. Какую долю в производстве электроэнергии они составят по прогнозам к 2050 г. |
|  | Какие тенденции в развитии энергетики просматриваются в России на ближайшие десятилетия? На чем они базируются? Как эти тенденции развития энергетики соотносятся с экологическими, социальными и энергетическими проблемами в нашей стране? |
|  | Какие металлы и, в каких количествах при сжигании низкокачественного бурого угля поступают в атмосферу и рассеиваются в окружающей среде? Какие газы при сжигании угля поступают в атмосферу? |
|  | Почему уголь, при сжигании которого так страдает окружающая среда, по прогнозам еще долго будет являться основой крупномасштабного развития энергетики? Какую проблему надо решить для того, чтобы использование угля в качестве топлива, не оказывало бы такого сильного воздействия на окружающую среду, как сейчас? |
|  | Какие виды топлива используют в тепловых электростанциях (ТЭС)? Объясните, почему при сооружении теплоэлектростанций нарушается экологическое равновесие региона? |
|  | Какие страны занимают приоритетные места по запасам газа? Какие экологические преимущества имеются у природного газа по сравнению с углем? Укажите мировые запасы газа и среднегодовые объемы их добычи. |
|  | Почему на ближайшие 50 лет в России перспективным энергоносителем должен стать природный газ? Сколько процентов от мировых запасов природного газа составляют запасы в России? Какие страны имеют наибольшие запасы природного газа? |
|  | Какие страны являются основными поставщиками нефти на мировом рынке? Какими запасами нефти, по сравнению с ее мировыми запасами, обладает Россия?  |
|  | Проведите сравнительный анализ перспектив развития тепловой электроэнергетики по двум позициям: имеющиеся ресурсы и экологическое воздействие на окружающую среду |
|  | Дайте эколого-экономическую характеристику гидроэлектростанциям (ГЭС). |
|  | Какие три проблемы необходимо рассматривать при анализе перспектив развития атомной энергетики? Приведите доли атомной энергии в общем энергообеспечении разных стран. |
|  | Приведите позиции сторонников развития атомной энергетики. Назовите экологические недостатки атомной энергетики. |
|  | Какие, по прогнозам специалистов, перспективы развития атомной энергетики в 21 веке? В какой стране и по какой причине атомная энергетика развивается особенно успешно? |
|  | Укажите число стран, в которых доля атомной энергетики составляет не менее 25% от общего объема производимой электроэнергии. В каких странах доля атомной энергии в общем, производстве энергии особенно велика? Укажите величину этих долей. Какой удельный вес атомной энергетики в России? |
|  | Какие просматриваются тенденции в развитии атомной энергетики в мире? Какие имеются пути повышения безопасности атомных электростанций? |
|  | Дайте определения термину «ветроэнергетика». Сравните запасы энергии ветра с запасами гидроэнергии всех рек Земли? Какие причины сдерживают большемасштабное развитие ветроэнергетики? |
|  | Какую глобальную проблему необходимо решить для развития ветроэнергетики, если учесть фактор непостоянства ветров на поверхности Земли? Какая средняя скорость ветра в регионе должна быть для принятия решения об экономической целесообразности строительства ВЭС? |
|  | Какое количество ветровых электростанций функционирует в мире? Где расположена самая мощная ветровая станция? На какую страну приходится наибольшая доля функционирующих ветровых электростанций? Какая страна наиболее успешно развивает ветроэнергетику? |
|  | Почему возникла идея размещать ветровых электростанции на большой высоте? Какую стоимость электроэнергии можно ожидать при осуществлении таких проектов? |
|  | Какие основные негативные факторы у мощных ветровых электростанций? Где размещаются самые большие ветроэнергетические ресурсы России? |
|  | Раскройте термин «солнечная электростанция» (СЭС). Приведите пример, демонстрирующий мощность солнечной энергии, передаваемой на поверхность Земли. Почему идея строительства солнечных электростанций так притягательна? |
|  | Какие типы солнечных электростанций существуют в настоящее время? Какими путями в настоящее время, осуществляют преобразование солнечной энергии на солнечных электростанциях? |
|  | Перечислите отрицательные факторы, связанные со строительством и эксплуатацией термодинамических солнечных электростанций. В каких странах разработаны проекты и осуществляется строительство и эксплуатация термодинамических солнечных электростанций? Почему, несмотря на отрицательные стороны запроектированных СЭС, продолжается их дальнейшая разработка? |
|  | Отметьте позитивные стороны фотоэлектрических солнечных электростанций. Каким образом в них происходит преобразование солнечной энергии в электрическую? |
|  | По какой причине, в настоящее время, сдерживается строительство фотоэлектрических солнечных электростанций? В каких областях народного хозяйства в настоящее время используется солнечная энергетика? |
|  | Почему возникла идея создания околоземных солнечных электростанций (ОСЭС)? Какие негативные факторы возникают при создании околоземных солнечных электростанций? |
|  | В каких целях предлагают создавать солнечные пруды? Что собой представляют солнечные пруды? |
|  | Что такое «геотермальная энергия»? Как образуются гейзеры? В каких целях может быть использована геотермальная энергия? |
|  | Что собой представляют гидрогеотермальные (термальные) и петротермальные ресурсы? Какая величина запасов геотермальной энергии на Земле? В каком регионе Земли сосредоточены основные запасы геотермальных ресурсов? |
|  | Что такое «термальные воды»? Какие запасы термальных вод на нашей планете? Как осуществляется теплофикация (централизованное теплоснабжение) при использовании термальных вод? |
|  | В каких странах, и каким образом используют тепло горячих источников? Какая столица мира отапливается только за счет тепла Земли? Какой регион России наиболее перспективен для использования тепловой энергии недр? |
|  | Как получают электроэнергию при использовании подземного тепла на геотермальных станциях? Какое негативное воздействие на окружающую среду оказывают геотермальные станции? |
|  | Где расположена самая мощная геотермальная электростанция? Какое негативное воздействие на окружающую среду и население оказывала сначала, построенная в 1960 г. в США, геотермальная электростанция на месторождении Большие Гейзеры? Как ликвидировали отрицательное воздействие сбрасываемых вод на окружающую среду? |
|  | Какие виды энергии сосредоточены в Мировом океане? Какой величиной оценивается суммарная мощность приливно-отливных течений? Какие факторы мешают в настоящее время интенсивно использовать энергию приливов для сооружения приливных электростанций? |
|  | Где наиболее выгодно строить приливные электростанции (ПЭС)? Как образуются приливные волны? Где были построены первые ПЭС в мире и в России? |
|  | Какой принцип заложен в строительство приливных электростанций (ПЭС) на мелководьях в открытом море? Укажите экологические недостатки ПЭС. |
|  | Какой источник загрязнения воздуха крупных городов имеет приоритетное значение? Какие вредные для здоровья человека химические элементы преобладают в отработавших газах автомобилей с бензиновым двигателем, по сравнению с содержанием их в отработавших газах автомобилей с дизельным двигателем? |
|  | По какой причине в воздухе крупных городов содержание кислорода нередко снижается до критических для человека значений (15%)? Какие вредные для здоровья человека химические элементы преобладают в отработавших газах автомобилей с дизельным двигателем, по сравнению с содержанием их в отработавших газах автомобилей с бензиновым двигателем? |
|  | Назовите основной источник сажи, поступающей в воздух крупных городов? Почему сажа представляет опасность для здоровья населения? |
|  | Назовите основного потребителя добываемой нефти. Какое негативное воздействие на окружающую среду оказывают тяжелые транспортные машины? Почему в Европе и европейской части России снижено число солнечных дней в году? |
|  | С какой целью устанавливают на выхлопных трубах автомобилей каталитические конвертеры? В каких случаях не используются каталитические конвертеры? Можно ли их использовать на автомобилях с дизельным двигателем? |
|  | Укажите, от каких химических элементов происходит очистка отработавших газов в устанавливаемых на автомобилях каталитических конвертерах? Почему установка каталитических фильтров на выхлопных трубах автомобилей является экономической проблемой? Какие более дешевые катализаторы могут быть использованы вместо применяемых до сих пор дорогостоящих благородных металлов? |
|  | Какие более экологически чистые виды топлива могут заменить бензин? Назовите виды алкогольного топлива. Какое исходное сырье используют для получения алкогольного топлива? |
|  | Какие преимущества перед бензином имею низшие спирты (этанол и метанол), применяемые в качестве альтернативного топлива в автомобильных двигателях? Отметьте отрицательные стороны низших спиртов. |
|  | Какие экологические преимущества перед бензином имеет природный газ (пропан и бутан), применяемый в качестве автомобильного топлива? Какие отрицательные свойства, как автомобильного топлива, имеет природный газ? В каком виде природный газ, как автомобильное топливо, более перспективен? |
|  | Назовите экологически чистое автомобильное топливо. В каком виде на Земле находится водород и как он добывается? Почему водородное топливо не нашло еще широкомасштабного применения? |
|  | Какие экологические преимущества имеют автомобили, использующие в качестве топлива смесь бензина с водородом? Почему этот вид топлива мало используется? Где в первую очередь он должен использоваться? |
|  | Какие машины называются электромобилями? Какие преимущества они имеют перед традиционными автомобилями? Какая основная проблема лежит на пути широкомасштабного их использования? |
|  | Какие преимущества и недостатки имеют электромобили по сравнению с традиционными автомобилями? Какие достижения имеются сейчас в электромобилестроении и с чем они связаны? |
|  | Благодаря каким новаторским решениям в настоящее время стало развиваться электромобилестроение? Какие специализированные компании сейчас выпускают электромобили? |
|  | Где в настоящее время используются электромобили? Как велик в настоящее время парк электромобилей в странах Западной Европы? Какие скорости могут развивать сейчас электромобили, и какие расстояния без подзарядки они могут проехать? |
|  | Продемонстрируйте успехи в электромобилестроении на примере использования свинцово-кислотных, бромо-цинковых и натриево-серных аккумуляторных батарей. Какие гибридные модели автомобилей строятся в настоящее время на основе электромобилей? |
|  | Раскройте термин «гелиоэнергетика». В каких конструкциях воплощена идея использования гелиоэнергетики? Опишите конструктивные особенности солнцемобиля, приводящие его в движение. |
|  | Как называется процесс роста городов? Какие тенденции имеет этот процесс? Продемонстрируйте на примере. Определите термин «мегаполис» и проведите примеры самых крупных мегаполисов |
|  | Какую опасность представляют выбросы в атмосферу диоксида серы и оксидов азота? Какие химические превращения в атмосфере происходят с этими соединениями? Приведите соответствующие химические уравнения. |
|  | Почему за последнее время стали разрушаться многие памятники архитектуры, незыблемо стоявшие веками? По какой причине произошла гибель флоры и фауны в тысячах озер Скандинавии, Канады, Германии, Швейцарии и др.? |
|  | Представьте схематически круговорот серы. В каких случаях нарушается круговорот серы в природе? |
|  | Почему большие лесные пожары способствуют усилению «парникового эффекта»? Объясните механизм возможного возникновения «ядерной зимы»? Приведите пример климатических катаклизм в результате грандиозных пожаров и извержений вулканов (эффект задымления). |
|  | Укажите, в каких случаях для защиты окружающей среды применяют циклоны, адсорберы и аэротенки. Какой способ защиты использован в каждом из этих аппаратов? |
|  | Опишите механизм действия на человека оксида углерода. Укажите основные техногенные источники поступления его в окружающую среду. Назовите три основных метода очистки техногенных выбросов от газообразных примесей. |
|  | Что собой представляет сажа, как она образуется и как характеризуется по дисперсному составу? Укажите источники выбросов сажи в атмосферу и способы очистки выбросов от сажи. Какие действия оказывает сажа на человека? |
|  | Какой газ образуется на свалках в результате гниения органических веществ и чем он опасен? В каких целях используют метод растительной реинтоксикации на свалках? Каким способом можно извлечь из свалок тяжелые металлы? Какие химические элементы относятся к тяжелым металлам, и чем они опасны для человека? |
|  | Определите термин «коэволюция человека и биосферы». Приведите примеры, раскрывающие суть этого термина. |
|  | В результате чего происходит, так называемое, «тепловое» загрязнение водоемов? К каким экологическим последствиям приводит такое загрязнение? |
|  | Изложите альтернативную точку зрения на представление Вернадского о возможности коэволюции человека и биосферы. |
|  | Укажите источники загрязнения Мирового океана нефтью и сравните масштабы ежегодных поступлений в него нефти при обычных морских перевозках и при авариях на нефтеналивных судах. |
|  | Какие факторы предопределяют высокую степень локального загрязнения почв в городе? Дайте определение термину «предельно допустимая концентрация вредного вещества в почвах» |
|  | Из какого фундаментального принципа функционирования экосистем исходили ученые, формулируя на Международном совещании в Женеве (1979 г.) понятие «Безотходная технология»? Можно ли на современном этапе развития научно-технического прогресса осуществлять полностью безотходные производства? |
|  | Сформулируйте понятие «Малоотходное производство». Приведите этапы развития безотходных технологий. Приведите схему малого (океанического) круговорота воды в природе. |
|  | Приведите уравнение, позволяющее определять, соответствует ли санитарным требованиям вода в водоеме хозяйственно-питьевого назначения, если она загрязнена несколькими химическими веществами однонаправленного действия. Определите, удовлетворяет ли санитарным требованиям вода в водоеме хозяйственно-питьевого назначения, где обнаружено загрязнение кремнием в концентрации 5 мг/л и медью в концентрации 2 мг/л. |
|  | Дайте всестороннюю характеристику негативных последствий выпадения «кислотных» дождей. Объясните причину чрезвычайно высокой смертности жителей Лондона во время печально известного тумана в 1952 году. |
|  | Приведите синоним широко распространенного понятия «детергенты». Чем они опасны для человека? Как ведут себя в окружающей среде и как туда попадают? Приведите их ПДК в природных водах и зафиксированные уровни превышения ПДК. |
|  | Проанализируйте данные о процессах деградации лесов в странах Европы в результате выпадения «кислых» дождей: - в каких странах площадь деградированных лесов наибольшая? - в каких странах доля деградированных лесов (% от площади занятой лесом) наибольшая? - каким странам при происходящей скорости деградации лесов грозит в недалеком будущем полная потеря лесных массивов? Приведите химическое уравнение образования «кислотных» дождей. |
|  | Объясните механизм образования «кислотных дождей». Какому техногенному источнику отводится ведущее значение в образовании «кислотных дождей»? Во сколько раз кислотные осадки с рН-2 сильнее кислотных осадков с рН-5? |
|  | Назовите доминирующий в настоящее время взгляд ученых на грядущее изменение климата на Земле? С чем связывают эти ученые свои предсказания на характер изменения климата на планете? Какие доказательства они приводят в подтверждение своих взглядов? На сколько, по прогнозам, повысится среднепланетарная температура к концу 21 века? Какая экологическая катастрофа произойдет в связи с этим на Земле? |
|  | Перечислите, так называемые «парниковые газы» и укажите, какой из них играет ведущую роль в ожидаемом потеплении климата на Земле? Объясните механизм развития «парникового эффекта». Какие последствия, по мнению французских ученых-климатологов, следует ожидать в результате грядущего потепления на Земле? |
|  | Где в целях защиты окружающей среды применяют этанол и метанол? К какой группе химических соединений они относятся? Какое исходное сырье используют для их получения? Дайте им экологическую характеристику |
|  | Какие два основных фактора оказали негативное воздействие на коренных жителей полуострова Ямал в связи с развернувшейся там антропогенной деятельностью? Как изменился ландшафт на этом полуострове в настоящее время? |
|  | Какие виды энергий Мирового океана могут быть использованы для получения электрической энергии? Какие из них уже реализованы? И в виде каких устройств функционируют? Какие виды энергии предполагают использовать в перспективе? |
|  | Что собой представляет в настоящее время дно Ладожского озера? В каком озере США произошли аналогичные процессы? |
|  | Назовите главный источник поступления свинца в почвы. К какой группе металлов относится свинец? Какими путями он поступает в организм человека? Укажите класс опасности и ПДК свинца при загрязнении почв. |
|  | Почему население больших современных городов испытывает кислородную недостаточность? Какая причина обуславливает недостаточность ультрафиолетового воздействия на горожан? Какие высокотоксичные вещества выбрасывают в атмосферу городов легковые автомобили и чем опасен для человека каждый из них? Какая мера защиты предусматриваются на автомобилях, использующих в качестве топлива неэтилированный бензин? |
|  | Назовите объекты и субъекты экологического права в России. Какие меры могут быть приняты в случае, если хозяйственная деятельность осуществляется с нарушением природоохранного законодательства. |
|  | Являются ли антропогенные объекты объектами охраны ОС от загрязнения, порчи и уничтожения? Как экологическое право подразделяет территории, находящиеся, находящиеся в экологически неблагополучной ситуации?  |
|  |  Что означает термин «мониторинг»? Какие основные задачи решают системы мониторинга ОС? Перечислите особенности правовой охраны атмосферного воздуха. |
|  | Что такое устойчивое развитие? Каковы особенности перехода России к устойчивому развитию? |
|  | Из каких источников попадают в атмосферу оксиды серы и азота? В какие химические реакции вступает диоксид серы в атмосфере? |
|  | Как называется смесь дыма, тумана и пыли? Каковы экологические последствия её присутствия в атмосферном воздухе? |
|  | В чем особенности современного экологического кризиса? Сформулируйте его основные черты. |
|  | Почему в динамике роста человеческой популяции преобладает экспоненциальная зависимость? Что может произойти с человеческой популяцией, если ее численность достигнет предельной биологической емкости среды. |
|  | В чем отличия и сходства человека и животного мира? Почему человек стал строить свою собственную экологическую нишу? |
|  | Что такое природные ресурсы? Как классифицируются природные ресурсы? |
|  |  Как формировалась кислородная атмосфера Земли? Круговорот кислорода. |
|  | Круговорот фосфора. Как влияет человек на биогеохимический цикл фосфора?  |
|  | Что такое сукцессия и причины ее возникновения? В чем сущность первичной и вторичной сукцессии? |
|  | Что такое эвтрофикация водоемов. Каковы последствия антропогенной эфтрофикации водоемов? |
|  | Что такое абиотические факторы среды? Как они влияют на формирование видовой структуры биоценоза? |
|  | Что такое консументы? Кто чью численность контролирует: хищник численность жертвы или наоборот? |
|  | Правило десяти процентов. Что такое экологическая пирамида? Какие экологические пирамиды вы знаете? Как они строятся? |
|  | Сформулируйте закон толерантности. Приведите примеры использования законов минимума и толерантности в практической деятельности |
|  | Какие механизмы позволяют живым организмам компенсировать действие экологических факторов? В чем разница между местообитанием и экологической нишей? |
|  | Что такое гомеостаз? Приведите примеры выносливости и упругости организмов. |
|  | Какие изменения происходят с веществом и энергией в ходе фотосинтеза и роста растений? Назовите сходства и различия процессов фотосинтеза и хемосинтеза. |
|  | Объясните взаимоотношения между организмами-производителями, организмами-потребителями и организмами-разрушителями. |
|  | Каковы основные причины конфликта между обществом и природой в современных условиях? Почему возрос общественный интерес к экологии в конце ХХ-го века? |
|  | Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды. Что такое «Киотский протокол»? |
|  | Движение воздушных масс. Циклоны и антициклоны. Роль атмосферы в удержании теплоты. |
|  | Укажите источники загрязнения Мирового океана нефтью и сравните масштабы ежегодных поступлений в него нефти при обычных морских перевозках и при авариях на нефтеналивных судах. |
|  | В чем особенности современного экологического кризиса? Сформулируйте его основные черты.  |
|  | Назовите объекты и субъекты экологического права в России. Какие меры могут быть приняты в случае, если хозяйственная деятельность осуществляется с нарушением. |
|  | Экологические проблемы московского мегаполиса. Какие шаги нужно предпринять для решения проблемы развития городов в будущем? |
|  | Почва и здоровье человека. Виды деградации почв. Охрана и использование почв и земельных ресурсов. |
|  | Сформулируйте главные функции городов и охарактеризуйте их роль в жизни страны. Каковы отличия между заболеваемостью горожан и сельских жителей? Предложите пути оптимизации экологической обстановки в вашем городе. |
|  | Каков химический состав атмосферы Земли? Каково влияние человека на погоду и климат? Как влияют различные инверсии температуры на атмосферу? |
|  | Загрязнения от автотранспорта. Каковы основные мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта? |
|  | Приведите синоним широко распространенного понятия «детергенты». Чем они опасны для человека? Как ведут себя в окружающей среде и как туда попадают? Приведите их ПДК в природных водах и зафиксированные уровни превышения ПДК. |
|  | Проанализируйте данные о процессах деградации лесов в странах Европы в результате выпадения «кислых» дождей: - в каких странах площадь деградированных лесов наибольшая? - в каких странах доля деградированных лесов (% от площади занятой лесом) наибольшая? - каким странам при происходящей скорости деградации лесов грозит в недалеком будущем полная потеря лесных массивов? Приведите химическое уравнение образования «кислотных» дождей. |
|  | Объясните механизм образования «кислотных дождей». Какому техногенному источнику отводится ведущее значение в образовании «кислотных дождей»? Во сколько раз кислотные осадки с рН-2 сильнее кислотных осадков с рН-5? |
|  | Назовите доминирующий в настоящее время взгляд ученых на грядущее изменение климата на Земле? С чем связывают эти ученые свои предсказания на характер изменения климата на планете? Какие доказательства они приводят в подтверждение своих взглядов? На сколько, по прогнозам повысится среднепланетарная температура к концу 21 века? Какая экологическая катастрофа произойдет в связи с этим на Земле? |
|  | Перечислите, так называемые «парниковые газы» и укажите, какой из них играет ведущую роль в ожидаемом потеплении климата на Земле? Объясните механизм развития «парникового эффекта». Какие последствия, по мнению французских ученых-климатологов, следует ожидать в результате грядущего потепления на Земле? |
|  | Где в целях защиты окружающей среды применяют этанол и метанол? К какой группе химических соединений они относятся? Какое исходное сырье используют для их получения? Дайте им экологическую характеристику |
|  | Какие два основных фактора оказали негативное воздействие на коренных жителей полуострова Ямал в связи с развернувшейся там антропогенной деятельностью? Как изменился ландшафт на этом полуострове в настоящее время? |
|  | Какие виды энергий Мирового океана могут быть использованы для получения электрической энергии? Какие из них уже реализованы? И в виде каких устройств функционируют? Какие виды энергии предполагают использовать в перспективе? |
|  | Что собой представляет в настоящее время дно Ладожского озера? В каком озере США произошли аналогичные процессы? |
|  | Назовите главный источник поступления свинца в почвы. К какой группе металлов относится свинец? Какими путями он поступает в организм человека? Укажите класс опасности и ПДК свинца при загрязнении почв. |
|  | Почему население больших современных городов испытывает кислородную недостаточность? Какая причина обуславливает недостаточность ультрафиолетового воздействия на горожан? Какие высокотоксичные вещества выбрасывают в атмосферу городов легковые автомобили и чем опасен для человека каждый из них? Какая мера защиты предусматриваются на автомобилях, использующих в качестве топлива неэтилированный бензин? |
|  | Обозначьте цепочки короткого и длинного циклов круговорота воды в природе. Какая продолжительность водообмена в человеке? Назовите объект с наиболее продолжительным по времени круговоротом. Какова его продолжительность? |
|  | Представьте три цепочки круговорота углерода в природе. Укажите длительность каждого из них. |
|  | В каком виде углерод, находящийся в атмосфере, вступает в круговорот? Каким образом он поступает в растения и какие превращения он там претерпевает? Каким образом он попадает в почву и что с ним там происходит? Какие химические соединения образуются с углеродом в почве и куда затем они поступают? |
|  | Опишите большой геологический круговорот углерода в природе. Какова продолжительность этого круговорота? Почему происходит накопление углекислого газа в атмосфере в результате антропогенного нарушения круговорота углерода в природе? |
|  | Объясните выражение «уход углерода в геологию» в процессе круговорота углерода в природе. Каким образом в этом случае может произойти освобождение углерода? |
|  | Обозначьте рост количества углекислого газа в атмосфере за последние 100 лет. Где происходят локальные накопления углекислого газа? Какие последствия можно ожидать в результате происходящего нарастания углеродосодержащих газов в атмосфере? |
|  | Представьте цепочку круговорота атмосферного азота в природе. Какую роль играют азотфиксаторы и денитрификаторы в круговороте азота? |
|  | Назовите причины нарушения круговорота азота в природе. Представьте цепочку круговорота азота, попадающего в океан со стоками вод с континента. |
|  | Представьте цепочку круговорота азота в природе с участием аммонификаторов |
|  | Опишите круговорот фосфора в природе. Какая фаза в этом круговороте отсутствует? |
|  | Где депонируется фосфор в процессе круговорота и, каким образом он снова включается в круговорот? Обеспечивается ли при этом равновесное содержание фосфора в водной среде и на суше? |
|  | Назовите движущую силу и ее представителей в любом круговороте веществ в природе. Определите роль каждого представителя. |
|  | Представьте схему пищевого взаимоотношения живых организмов. Приведите пример пищевой цепи с участием человека. Какое место в пищевых взаимоотношениях он занимает? |
|  | Объясните суть закона пирамиды энергий Линдермана. Можно ли говорить о круговороте энергии в биоценозе? |
|  | Кто из русских ученых разработал учение о биосфере? Как, согласно этому учению, можно определить термин «биосфера»? Определите основополагающее звено в концепции этого ученого о биосфере? |
|  | Определите понятие «живое вещество» согласно учению Вернадского о биосфере. Перечислите представителей живого вещества в порядке усложнения видовых формаций |
|  | Назовите ученого выдвинувшего гипотезу о ноосфере. Дайте объяснение этому понятию. Как в эпоху ноосферы, на Ваш взгляд, должна решаться проблема природопользования? |
|  | Какая формация, согласно учению Вернадского, образовала на Земле сферу жизни? Как сосуществует эта формация с косным веществом? |
|  | Определите, согласно учению Вернадского понятие «косного вещества». В совокупности, с какой формацией «косное вещество» сосуществует в биосфере? В чем проявляется это сосуществование? |
|  | Назовите признаки загрязнения водного объекта. Перечислите основные вредные вещества, попадающие в водоем со стоками промышленных предприятий. Какую опасность для человека представляет потребление рыбы, загрязненной кадмием. |
|  | Назовите технологические процессы, загрязняющие сточные воды предприятия такими элементами, как кадмий, цинк, свинец, медь. Приведите для этих элементов значения ПДК в водоемах хозяйственно-питьевого использования. В каком соединении ртуть особо опасна для человека |
|  | Какие органические и минеральные соединения попадают в водоемы вместе со стоками сельского хозяйства? Какие явления развиваются в водоемах в результате загрязнения биогенными элементами? Определите термин «эвтрофикация водоема» и укажите причину гибели рыбы в эвтрофных водоемах. |
|  | Перечислите 10 источников загрязнения Мирового океана нефтью и укажите 2 из них наиболее мощных источников загрязнения, объемы сбросов которых составляют в сумме примерно 60%. Какое количество нефти ежегодно поступает в Мировой океан? |
|  | Где и с какой целью используются пестициды? Как они попадают в водные объекты и почему представляют большую опасность для животного и растительного мира водоемов? |
|  | Какие химические соединения образуют кислотные осадки? Где формируются кислотные осадки? Напишите уравнение, показывающее процесс образования этих осадков. Для каких водоемом кислотные осадки представляют наибольшую опасность? |
|  | Какие процессы происходят в водоемах в результате поступления в них кислотных осадков? Назовите страны, в которых проблема закисления водоемов наиболее актуальна? Почему в Канаде последствия закисления водоемов назвали «экологической трагедией»? Укажите источник поступления кислотных осадков в Канаду. |
|  | Назовите наиболее загрязненные моря и реки на Земле. Во сколько раз концентрация токсичных веществ в указанных реках превышает ПДК? Во сколько раз концентрация ядохимикатов в водоемах, принимающих стоки вод с обрабатываемых ими рисовых плантаций, превышает ПДК? |
|  | Определите термин «грунтовые воды». Перечислите основные источники загрязнения грунтовых вод. Почему ядохимикаты, попадающие в организм человека с водой, представляют для него особую опасность? |
|  | Назовите три основных источника техногенного загрязнения атмосферы. В каких объемах, в промышленно развитых странах поступают в атмосферу выбросы вредных веществ? Какие факторы влияют на качественные и количественные особенности загрязнения атмосферы городов и промышленных центров? |
|  | Какие основные химические соединения содержатся в пылегазовых выбросах, поступающих в атмосферу из различных источников? Приведите химические символы этих соединений. Какая отрасль промышленности в наибольшей степени загрязняет г. Магнитогорск? Какие вещества являются определяющими в загрязнении этого города? Чем опасен для человека бенз(а) пирен? |
|  | Какие заболевания населения в г. Липецке стали приоритетными в связи с высокими концентрациями вредных веществ в атмосфере? Во сколько раз заболевания органов дыхания у взрослого населения г. Липецка превышают средние показатели таких заболеваний по стране? |
|  | Какие вредные вещества определяют уровень загрязнения атмосферы в г. Москве? Какие источники поставляют в атмосферу г. Москвы эти вещества? Какие действия на организм человека оказывает диоксид азота? |
|  | Перечислите основные вредные примеси, поступающие в атмосферу Земли. Какое соединение занимает приоритетное место в этих примесях? В каком количестве это соединение ежегодно поступает в атмосферу? Какие глобальные последствия на Земле связаны с выбросами этого соединения в атмосферу Земли? |
|  | Экологические последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС): воздействие на сельскохозяйственные угодья и здоровье населения. |
|  | В каком виде углерод, находящийся в атмосфере, вступает в круговорот? Каким образом он поступает в растения и какие превращения он там претерпевает? Каким образом он попадает в почву и что с ним там происходит? Какие химические соединения образуются с углеродом в почве и куда затем они поступают? |
|  | Что такое «термальные воды»? Какие запасы термальных вод на нашей планете? Как осуществляется теплофикация (централизованное теплоснабжение) при использовании термальных вод? |
|  | В каких странах, и каким образом используют тепло горячих источников? Какая столица мира отапливается только за счет тепла Земли? Какой регион России наиболее перспективен для использования тепловой энергии недр? |
|  | Как получают электроэнергию при использовании подземного тепла на геотермальных станциях? Какое негативное воздействие на окружающую среду оказывают геотермальные станции? |
|  | Где расположена самая мощная геотермальная электростанция? Какое негативное воздействие на окружающую среду и население оказывала сначала, построенная в 1960 г. в США, геотермальная электростанция на месторождении Большие Гейзеры? Как ликвидировали отрицательное воздействие сбрасываемых вод на окружающую среду? |
|  | Какие виды энергии сосредоточены в Мировом океане? Какой величиной оценивается суммарная мощность приливно-отливных течений? Какие факторы мешают в настоящее время интенсивно использовать энергию приливов для сооружения приливных электростанций? |
|  | Где наиболее выгодно строить приливные электростанции (ПЭС)? Как образуются приливные волны? Где были построены первые ПЭС в мире и в России? |
|  | Какой принцип заложен в строительство приливных электростанций (ПЭС) на мелководьях в открытом море? Укажите экологические недостатки ПЭС. |
|  | Какой источник загрязнения воздуха крупных городов имеет приоритетное значение? Какие вредные для здоровья человека химические элементы преобладают в отработавших газах автомобилей с бензиновым двигателем, по сравнению с содержанием их в отработавших газах автомобилей с дизельным двигателем? |
|  | По какой причине в воздухе крупных городов содержание кислорода нередко снижается до критических для человека значений (15%)? Какие вредные для здоровья человека химические элементы преобладают в отработавших газах автомобилей с дизельным двигателем, по сравнению с содержанием их в отработавших газах автомобилей с бензиновым двигателем? |
|  | Назовите основной источник сажи, поступающей в воздух крупных городов? Почему сажа представляет опасность для здоровья населения? |
|  | Почему на Земле при конкретном и ограниченном количестве необходимых для жизни веществ и химических элементов, запасы их до сих пор не исчерпались, и жизнь не прекратилась? Назовите движущую силу круговорота веществ в природе и представьте ее графически на примере пищевых цепей. |
|  | Обозначьте цепочки короткого и длинного циклов круговорота воды в природе. Какая продолжительность водообмена в человеке? Назовите объект с наиболее продолжительным по времени круговоротом. Какова его продолжительность? |
|  | Представьте три цепочки круговорота углерода в природе. Укажите длительность каждого из них. |
|  | В каком виде углерод, находящийся в атмосфере, вступает в круговорот? Каким образом он поступает в растения и какие превращения он там претерпевает? Каким образом он попадает в почву и что с ним там происходит? Какие химические соединения образуются с углеродом в почве и куда затем они поступают? |
|  | Опишите большой геологический круговорот углерода в природе. Какова продолжительность этого круговорота? Почему происходит накопление углекислого газа в атмосфере в результате антропогенного нарушения круговорота углерода в природе? |
|  | Объясните выражение «уход углерода в геологию» в процессе круговорота углерода в природе. Каким образом в этом случае может произойти освобождение углерода? |
|  | Обозначьте рост количества углекислого газа в атмосфере за последние 100 лет. Где происходят локальные накопления углекислого газа? Какие последствия можно ожидать в результате происходящего нарастания углеродосодержащих газов в атмосфере? |
|  | Представьте цепочку круговорота атмосферного азота в природе. Какую роль играют азотфиксаторы и денитрификаторы в круговороте азота? |
|  | Назовите причины нарушения круговорота азота в природе. Представьте цепочку круговорота азота, попадающего в океан со стоками вод с континента. |
|  | Представьте цепочку круговорота азота в природе с участием аммонификаторов. |
|  | Каковы отличия между заболеваемостью горожан и сельских жителей? Охарактеризуйте экологическую ситуацию в городе Москве. Предложите пути оптимизации экологической обстановки в вашем городе. |

# Контрольные задания

При выполнении расчетов следует руководствоваться метрической системой мер в определенной системе и не допускать ошибок. Например, недопустимо умножать килограммы на граммы, метры на сантиметры и т.д.

а) Меры длины:

1 километр (*км*) = 1.000 метрам (*м*)

1 метр (*м*) = 10 дециметрам (*дм)* = 100 сантиметрам (*см*)

1 дециметр (*дм*) = 10 сантиметров (*см*)

1 сантиметр (*см*) = 10 миллиметрам (*мм*)

б) Меры площади:

1 кв. километр (*км2*, или *кв. км*) = 1.000.000 кв. метрам (*м2* или *кв.м*)

1 гектар (*га*) = 100 арам (*а*) = 10.000 кв. метрам (*м2* или *кв.м*)

1 ар (*а*) = 100 кв. метрам (*м2* или *кв.м*)

в) Меры массы:

 1 тонна (*т*) = 1.000 килограммам (*кг*)

 1 центнер (*ц*) = 100 килограммам (*кг*)

 1 килограмм (*кг*) = 1.000 граммам (*г*)

 1 грамм (*г*) = 1.000 миллиграммам (*мг*)

 г) Меры объема:

 1 куб. метр (*м3* или *куб.м*) = 1.000 куб. дециметрам (*дм3* или *куб. дм*) = 1.000.000 куб. сантиметрам (*см3* или *куб. см*)

 1 куб. дециметр (*дм3* или *куб.м*)=1.000 куб. сантиметрам (*см3* или *куб. см*)

 1 литр (л) = 1 куб. дециметру (*дм3* или *куб. дм*)

 1 гектолитр (*гл*) = 100 литрам (*л*)

**ЗАДАНИЕ № 1**

*(к разделу «Охрана атмосферного воздуха»)*

**1. Определить ПДВ загрязняющих веществ одиночного источника (котельной). Котельная расположена на территории Московской области.**

**2. Определить максимальную приземную (на высоте 1,5 м от земли) концентрацию загрязняющих веществ и расстояние, на котором она может наблюдаться, при наступлении неблагоприятных метеорологических условий (НМУ), то есть при скорости ветра ≤ 0,5 м/с.**

**3. Построить кривую распределения приземных концентраций загрязнения по оси факела (для случая НМУ).**

**4. Уточнить размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) в соответст­вии с розой ветров данного района.**

В табл. 1 приведены индивидуальные варианты выполнения задания в соответствии с двумя последними цифрами учебного шифра студента.

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень данных** | **Последняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Высота трубы ***Н***, *м* | ***30*** | ***35*** | ***45*** | ***40*** | ***30*** | ***35*** | ***40*** | ***45*** | ***30*** | ***40*** |
| Диаметр устья трубы ***D****, м* | ***1,5*** | ***1,3*** | ***1,4*** | ***1,6*** | ***1,3*** | ***1,5*** | ***1,2*** | ***1,3*** | ***1,6*** | ***1,1*** |
| Скорость выхода газовоздушной смеси, ***ω0***, *м/с* | ***8*** | ***5*** | ***4*** | ***7*** | ***6*** | ***3,5*** | ***5*** | ***8,5*** | ***4*** | ***5*** |
| Температура газовоздушной смеси ***Тг ,*** *0С* | ***120*** | ***115*** | ***110*** | ***90*** | ***100*** | ***120*** | ***95*** | ***115*** | ***110*** | ***90*** |
|  | **Предпоследняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Температура окружающего воздуха,***Тв ,*** *0С* | ***23*** | ***20*** | ***22*** | ***24*** | ***21*** | ***19*** | ***25*** | ***18*** | ***24*** | ***19*** |
| Загрязняющее вещество\* | **зола** | **СО** | **NO2** | **SO2** | **V2O5** | **СО** | **SO2** | **NO2** | **V2O5** | **зола** |
| Масса загрязняющего вещества, ***Мх*** *мг/м3* | ***0,12*** | ***6*** | ***0,05*** | ***0,2*** | ***0,001*** | ***4*** | ***0,6*** | ***0,04*** | ***0,001*** | ***0,015*** |
| Фоновые концентрации ***Сф****,*  | ***0,01*** | ***2,0*** | ***0,03*** | ***0,02*** | ***0,0005*** | ***2,0*** | ***0,02*** | ***0,03*** | ***0,0005*** | ***0,01*** |
| Эффективность (степень) очистки ***Э****,%* | ***90*** | ***68*** | ***70*** | ***75*** | ***80*** | ***85*** | ***90*** | ***60*** | ***70*** | ***90*** |
| **Повторяемость ветров, *%*:** |  |
| *- северный* | ***17*** | ***10*** | ***9*** | ***12*** | ***12*** | ***5*** | ***12*** | ***15*** | ***8*** | ***16*** |
| *- северо-восточный* | ***17*** | ***15*** | ***10*** | ***10*** | ***12*** | ***10*** | ***12*** | ***16*** | ***10*** | ***12*** |
| *- восточный* | ***16*** | ***17*** | ***11*** | ***10*** | ***10*** | ***8*** | ***10*** | ***15*** | ***12*** | ***10*** |
| *- юго-восточный* | ***12*** | ***17*** | ***14*** | ***12*** | ***12*** | ***10*** | ***10*** | ***12*** | ***15*** | ***9*** |
| *- южный* | ***10*** | ***14*** | ***16*** | ***11*** | ***12*** | ***16*** | ***10*** | ***10*** | ***16*** | ***7*** |
| *- юго-западный* | ***7*** | ***12*** | ***16*** | ***14*** | ***12*** | ***17*** | ***12*** | ***8*** | ***15*** | ***11*** |
| *- западный* | ***9*** | ***7*** | ***15*** | ***15*** | ***16*** | ***17*** | ***16*** | ***11*** | ***13*** | ***18*** |
| *- северо-западный* | ***12*** | ***8*** | ***9*** | ***14*** | ***12*** | ***17*** | ***14*** | ***13*** | ***11*** | ***17*** |

**\* Значения ПДК для загрязняющих веществ приведены в табл. 2.**

**1.** **Определение ПДВ загрязняющих веществ одиночного источника** проводится по методике, принятой в ОНД-86 [3] (в *г/с*).

Величина ПДВ (*г/с*) по каждому из вредных веществ рассчитывается по формуле:



где ***ПДК*** *-* предельно-допустимая концентрация загрязняющего вещества, *мг/м3*;

***Сф*** *-* фоновая концентрация вредного вещества, *мг/м3*;

***Н*** - высота источника выброса, *м*;

***W1***- расход газовоздушной смеси, *м3/с*:



 - скорость выхода газовоздушной смеси, *м/с*;

***D*** - диаметр устья трубы, *м*.

За величину **Δ*T*** принимается разница температур выбрасываемого газовоздушного потока ***Тг***и окружающего воздуха ***Тв*** °С:

**Δ*T = Тг - Тв***

***А*** *-* коэффициент стратификации, учитывающий вертикальные перемещения воздуха в зависимости от степени расчлененности рельефа. Коэффициент ***А*** изменяется от 120 до 250;***для Московской области А = 140****;*

***F***- безразмерный коэффициент, учитываю­щий скорость оседания вредных веществ.

Для легких газов (CO и NO2), у которых скорость упорядоченного осаждения в воздухе равна 0, ***F=1***, а для мелкодисперсных аэрозолей и тяжелых газов:

*F=2* при степени очистки 90%;

*F=2*,5 при степени очистки 75-90%;

*F=3,0* при степени очистки менее 75%.

Значения безразмерных коэффициентов ***m*** и ***n*** определяются по следующим вспомогательным величинам:





**При *f > 100*** рассчитывается коэффициент ***m*** по формуле:

;

**При *f < 100*** коэффициент ***n*** рассчитывается следующим образом:

***n = 1*** при ***Vm ≥ 2*;**

при **0,5 ≤ *Vm* ≤ 2***;*

***n = 4,4Vm***при***Vm* ≤ 5.**

***η*** - коэффициент, учитывающий влияние рельефа. При перепаде высот менее 50 м *η=*1; при перепаде высот более 50 м *η* >1 и зависит от соотношения высоты трубы и высоты препятствия (H/h0), а также от соотношения ширины и высоты препятствия (а0/h0). *(Для нашей задачи во всех вариантах принять* ***η=1****, так как для Центрального района России перепад высот составляет 25 метров. Московская область относится к Центральному району России).*

**2.Максимальная концентрация загрязняющего вещества** при фиксированных выбросах из источника *(Мх, г/с*) рассчитывается по формуле:

.

Расстояние от источника загрязнения, на котором наблюдается максимальная концентрация вредного вещества, определяется по формуле:



где *d* – аэродинамический коэффициент.

При холодных выбросах, когда Δ*T ≈* *0°*С*, d* = 5,7;

При горячих выбросах (во всех вариантах этой задачи выбросы – горячие), то есть когда Δ*T >* 5°С, коэффициент *d* определяется по формуле:



**3. Построение кривой распределения приземных концентраций загрязнения по оси факела** проводится следующим образом.

Для упрощения расчетов величину ***lx***принимаем равной **1/3, 2/3, 1,33** и **1,66** от ***lmax****.*

Находим *Сх* по формуле:



где *Сх -* концентрация загрязнения в любой точке по оси факела, *мг/м3;*

 - коэффициент пересчета от максимальной концентрации *Стах* к концентрации загрязнения в любой точке на расстоянии *lx* от источника выброса.

Коэффициент  определяется:

при 

при 

Кривая распределения приземных концентраций по оси факела строится по величине максимальной концентрации и как минимум четырем точкам на различных расстояниях от источника выброса.

**4. Размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ)** определяется по Сани­тарным правилам и нормам (СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03) в соответствии с классом предприятия. Корректировка размера СЗЗ с учетом розы ветров, преобладающих в данном районе, выполняется по формуле:

 

где *l* - длина румба по СЗЗ;

*L0 -* размер СЗЗ по СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03;

*Р* - среднегодовая по­вторяемость направления ветров рассматриваемого румба по действительной розе ветров, *%;*

*Р0 -* среднегодовая повторяемость (в %) направления ветров одного румба при круговой розе ветров; при восьмирумбовой розе ветров *Р0 —* 12,5%.

**Примечание: Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это зона, отделяющая предприятия**, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, а также источниками повышенных уровней шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, **от жилой застройки**. Котельная относится к 5 классу предприятий, для которых СЗЗ установлена 50 метров.

**Таблица 2**

**Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (Извлечение из** **ГН 2.1.6.1338-03)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** **загрязняющего вещества** | **ПДК, мг/м3** | **Класс опасности** |
| **максимально-разовые** | **среднесуточные** |
| Азота диоксид  | 0,085 | 0,04 | 2 |
| Ангидрид сернистый (диоксид серы – SO2) | 0,5 | 0,05 | 3 |
| Зола | 0,15 | 0,005 | 3 |
| Оксид ванадия (диванадий пентоксид – V2O5)  | - | 0,002 | 1 |
| Оксид углерода (СО) | 5 | 3 | 4 |

**ЗАДАНИЕ № 2**

*(к разделу «Охрана поверхностных вод»)*

**Определить ПДС сточных вод в реку, которая используется в ка­честве источника централизованного водоснабжения.**

В табл. 3 приведены индивидуальные варианты выполнения задания в соответствии с двумя последними цифрами учебного шифра студента.

**Таблица 3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень данных** | **Последняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Расход воды в реке у места сброса сточной воды, ***Q***, *м3/с* | ***30*** | ***32*** | ***34*** | ***36*** | ***38*** | ***40*** | ***42*** | ***44*** | ***46*** | ***48*** |
| Расход сточных вод, сбрасываемых в водоем ***q***, *м3/с* | ***0,5*** | ***0,54*** | ***0,6*** | ***0,62*** | ***0,64*** | ***0,66*** | ***0,7*** | ***0,75*** | ***0,8*** | ***0,85*** |
| Средняя скорость потока воды в реке, ***Vcр,*** *м/с* | ***0,5*** | ***0,52*** | ***0,54*** | ***0,56*** | ***0,64*** | ***0,62*** | ***0,64*** | ***0,66*** | ***0,68*** | ***0,55*** |
| Средняя глубина реки ***Нср*,** *м* | ***1,2*** | ***1,25*** | ***1,30*** | ***1,32*** | ***1,34*** | ***1,36*** | ***1,38*** | ***1,40*** | ***1,42*** | ***1,44*** |
| Расстояние от выпуска сточных вод до расчетного створа, ***L***, *км*  | ***1,0*** | ***1,2*** | ***1,4*** | ***1,6*** | ***1,8*** | ***2,0*** | ***2,2*** | ***2,4*** | ***2,6*** | ***2,8*** |
| Расстояние по фарватеру до расчетного створа, ***Lф***, *км* | ***1,0*** | ***1,2*** | ***1,4*** | ***1,6*** | ***1,8*** | ***2,0*** | ***2,2*** | ***2,4*** | ***2,6*** | ***2,8*** |
| Вид выпуска | ***береговой*** | ***русловой*** | ***береговой*** | ***русловой*** | ***береговой*** |
| Тип реки | ***горная*** | ***равнинная*** | ***с болотным питанием*** |
|  | **Предпоследняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Количество загрязнений в воде водоема по БПК***, Сф,****мг/л* | ***1,2*** | ***1,4*** | ***1,6*** | ***1,8*** | ***2,0*** | ***1,2*** | ***1,4*** | ***2,6*** | ***1,8*** | ***2,0*** |
| Количество взвешенных веществ в воде водоема ***Сф,*** *мг/л* | ***0,8*** | ***1,0*** | ***1,2*** | ***1,4*** | ***1,6*** | ***0,8*** | ***1,0*** | ***1,2*** | ***1,4*** | ***1,6*** |
| Фоновые концентрации загрязняющих веществ\* в воде водоема, *мг/л*: |  |
|   | ***300*** | ***150*** | ***200*** | ***250*** | ***150*** | ***200*** | ***300*** | ***150*** | ***250*** | ***300*** |
|   | ***500*** | ***200*** | ***300*** | ***500*** | ***200*** | ***300*** | ***500*** | ***200*** | ***300*** | ***500*** |
|  *нефтепродукты* | ***0,02*** | ***0,05*** | ***0,01*** | ***0,08*** | ***0,04*** | ***0,02*** | ***0,05*** | ***0,01*** | ***0,08*** | ***0,005*** |
| Концентрация взвешенных веществ в сточных водах, поступающих на очистную станцию, ***Спост*** *мг/л* | ***200*** | ***250*** | ***240*** | ***300*** | ***200*** | ***250*** | ***240*** | ***300*** | ***250*** | ***300*** |
| Концентрация загрязнений в сточных водах, поступающих на очистную станцию, по БПК,  *мг/л* | ***250*** | ***300*** | ***280*** | ***350*** | ***250*** | ***300*** | ***300*** | ***350*** | ***300*** | ***350*** |

**\* Значения ПДК для загрязняющих веществ приведены в табл. 4.**

Определение ПДС сточных вод проводится согласно методике, изложенной в работе [6].

**1.** **Для расчета ПДС сточных вод** предварительно необходимо определить коэффициент смешения сточных и речных вод *()* и кратность разбавления *(****п****).*

Согласно методу В.А.Фролова-И.Д.Родзиллера [7], коэффициент смешения стоков с водой реки определяется по формуле:



где ***е*** *-* основание натурального логарифма, ***е* = 2,7**;

***а*** *-* коэффициент, учитывающий влияние гидрологических факторов смешения сточных вод:

,

*ζ* - коэффициент, зависящий от вида выпуска:

- при береговом сосредоточенном выпуске ***ζ* = 1,0**,

- при русловом сосредоточенном выпуске ***ζ =* 1,5**;

***φ***- коэффициент извилистости русла, равный отношению длины русла по фарватеру (середине реки) к длине по прямой, соединяющей точки выпуска и контрольного створа (при прямом русле ***φ =*1**. Во всех вариантах принять ***φ =*1**);

***Е*** *-* коэффициент турбулентной диффузии:



***Vcр*** *-* средняя скорость течения реки на всем участке смешения, *м/с*;

***Нср*** - средняя глубина реки на этом участке, *м*;

***L*** *-* расстояние от места выпуска сточных вод до расчетного створа, *м*;

***Q*** *-* расход воды в створе реки у места выпуска, *м3/c*;

***q*** *-* расход сточных вод, сбрасываемых в водоем *м3/c.*

Краткость разбавления стоков в расчетном створе составляет:



**2. Величина ПДС** определяется для всех категорий водопользова­ния как произведение расхода сточных вод ***q***, *м3/ч*  на допустимую концентрацию загрязняющего вещества **СПДС**, *г/м3* в сбрасываемых стоках:

***ПДС = q \* CПДС.***

При расчете условий сброса сточных вод сначала определяется значение *CПДС,* обеспечивающее нормативное качество воды в контрольном (расчетном) створе. Величина *CПДС* определяется по разным формулам для консервативных, взвешенных веществ и не­консервативных преимущественно органических веществ, в том чис­ле по **биохимической потребности в кислороде** ***(БПКполн)****.*

Для определения *CПДС* консервативных веществ составляем **уравнение материального баланса:**



учитывая, что



где  *-* концентрация *i*-го вещества в контрольном створе;

*-* предельно-допусти­мая концентрация *i*-го вещества.

Вышеприведенное уравнение может быть преобразовано в следу­ющем виде:

***СПДС = n \* (CПДК - Сф)+Сф.,*** или ***СПДС = n \* CПДК***

Это и есть основная расчетная формула для определения *СПДС* консервативных веществ.

Величина *СПДС* для взвешенных веществ согласно "Правилам охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами" определяется исходя из условия, что содержание взвешенных веществ по сравнению с природным (фоновым) *Сф* не должно увеличиваться более, чем на Δ С=0,25 мг/л, при условии, что  т.е. 

При установлении *СПДС* с учетом неконсервативности загрязняющего вещества расчетная формула имеет вид:



где К1 - коэффициент неконсервативности для нефтепродуктов;

К1 = 0,0061/сут.

**Определение *СПДС* стоков по *БПКполн.***

Биохимическая потребность в кислороде *(БПКполн,* мг/л или г/м3) - показатель, характеризующий степень загрязненности сточных вод органическими веществами. *БПКполн* определяется количеством кис­лорода, потребляемого на биохимическое окисление органических веществ в процессе жизнедеятельности аэробных бактерий.

При установлении *СПДС* по *БПКполн* расчетная формула имеет вид:



где *Сп.в=БПКполн -* концентрация, обусловленная органическими веществами, смы­ваемыми в водоток атмосферными осадками с площади водосбора на последнем участке пути перед контрольным створом длиной 0,5 суточного пробега.

Величина *Сп.в* принимается для горных рек равной 0,6 ÷ 0,8 г/м3; для равнинных рек, протекающих по территории, почва которых содержит небольшое количество органики, *Сп.в =* 1,7 ÷ 2,0 г/м3; для рек болотного питания или протекающих по территории, с которой смывается повышенное количество органических веществ, *Сп.в* изменяется в пределах от 2,3 до 2,5 г/м3. Если расстояние от выпуска сточных вод до контрольного створа меньше 0,5 суточного пробега, то величина *Сп.в* принимается равной нулю.

*к0* - осредненное значение коэффициента неконсервативности органических ве­ществ, ***к0= 0,065 /сут.***

Время добегания ***t*,** *с* от места выпуска сточных вод до расчетного створа определяется по формуле: 

Для расчета по формуле, определяющей величину *СПДС,* время *t* переводится в сутки. Коэффициент перевода составляет 

Полученные значения *СПДС* для каждого типа загрязняющего вещества подставляются в вышеприведенную формулу *(ПДС = q \* CПДС),* откуда и определяется величина ПДС.

**3. Необходимая степень очистки для очистных сооружений** нахо­дится по формуле:



где *Спост -* концентрация вещества, поступающая на очистные сооружения;

*СПДС -* концентрация вещества в спускаемых в водоем очищенных сточных водах, обеспечи­вающая нормативное качество воды в контрольном створе.

**Таблица 4**

**Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ**

**в воде водных объектов [4, 5]**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **ПДК, мг/м3** |
| **Водоемы коммунально-бытового, хозяйственно-питьевого назначения** | **Водоем****рыбохозяйственного назначения** |
| Взвешенные вещества | +0,75 к фону | +0,25 к фону |
| Растворенный кислород | не менее 4 | не менее 6 |
| БПКполн. | 6/3 | 3 |
| ХПК | 30/15 | 15 |
| Общая минерализация | 1000 | 1000 |
| Азот аммонийный | 2,0 | 0,39 |
| Нитриты | 1,0 | 0,02 |
| Нитраты | 10,2 | 9,1 |
| Нефтепродукты | 0,3 | 0,05 |
| Фенолы | 0,001 | 0,001 |
| Хлориды | 350 | 300 |
| Сульфаты | 500 | 100 |
| Хром | 0,05 | 0,001 |
| Никель | 0,1 | 0,01 |
| Цинк | 0,1 | 0,01 |
| Железо | 0,3 | 0,1 |
| Свинец | 0,03 | 0,01 |
| СПАВ | 0,5 | 0,2 |

**ЗАДАНИЕ № 3**

**(к разделу «Охрана почв»)**

**Определить массу и объем осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, который допустимо использовать в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта.**

В табл. 5 приведены индивидуальные варианты выполнения задания в соответствии с двумя последними цифрами учебного шифра студента.

 **Таблица 5**

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень данных** | **Последняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Площадь участка ***S***, га | ***0,5*** | ***0,8*** | ***0,6*** | ***0,9*** | ***0,7*** | ***1,0*** | ***1,3*** | ***1,5*** | ***0,5*** | ***1,0*** |
| Мощность (высота) почвенного слоя ***H***, м | ***0,2*** | ***0,22*** | ***0,3*** | ***0,35*** | ***0,25*** | ***0,2*** | ***0,27*** | ***0,21*** | ***0,3*** | ***0,2*** |
| Плотность почвенного слоя ***pn***, т/м | ***1,51*** | ***1,60*** | ***1,53*** | ***1,58*** | ***1,62*** | ***1,58*** | ***1,54*** | ***1,57*** | ***1,59*** | ***1,62*** |
| Фоновое содержание меди в почвенном слое, мг/кг почвы\*  | ***0,3*** | ***0,2*** | ***0,4*** | ***0,3*** | ***0,2*** | ***0,5*** | ***0,8*** | ***0,6*** | ***0,8*** | ***0,5*** |
| Фоновое содержание марганца в почвенном слое , мг/кг почвы\* | ***300*** | ***200*** | ***250*** | ***350*** | ***200*** | ***500*** | ***400*** | ***370*** | ***450*** | ***330*** |
| Фоновое содержание нитратов в почвенном слое , мг/кг почвы\* | ***50*** | ***35*** | ***30*** | ***40*** | ***45*** | ***70*** | ***95*** | ***80*** | ***70*** | ***90*** |
|  | **Предпоследняя цифра шифра студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Фоновое содержание ванадия в почвенном слое , мг/кг почвы\* | ***60*** | ***50*** | ***55*** | ***60*** | ***50*** | ***100*** | ***120*** | ***140*** | ***100*** | ***120*** |
| Плотность осадка *рос*, т/м3 | ***1,20*** | ***1,22*** | ***1,25*** | ***1,30*** | ***1,35*** | ***1,40*** | ***1,42*** | ***1,30*** | ***1,35*** | ***1,25*** |
|  Содержание меди в осадке , г/м3 | ***14*** | ***15*** | ***18*** | ***14*** | ***20*** | ***30*** | ***35*** | ***40*** | ***35*** | ***30*** |
| Содержание марганца в осадке , г/м3 | ***1800*** | ***1600*** | ***2000*** | ***1800*** | ***1600*** | ***3000*** | ***2800*** | ***3200*** | ***3000*** | ***2800*** |
| Содержание нитратов в осадке , г/м3 | ***500*** | ***400*** | ***300*** | ***450*** | ***400*** | ***1200*** | ***1400*** | ***1500*** | ***1400*** | ***1200*** |
| Содержание ванадия в осадке , г/м3 | ***700*** | ***650*** | ***600*** | ***500*** | ***550*** | ***1300*** | ***1400*** | ***1500*** | ***1600*** | ***1400*** |

**\* Значения ПДК загрязняющих веществ приведены в табл. 6.**

Расчет количества осадка, который возможно использовать в ка­честве удобрения, проводится по следующей методике:

**1. Составляем уравнение материального баланса**, исходя из усло­вия равномерного смешивания осадка с плодородным слоем почвы:

***Сф \* М+Сос\*m = Cсм (М+m)***

где ***Сф*** - фоновая концентрация *i-го* вещества в почве, *мг/кг* почвы;

***М***- масса пло­дородного стоя почвы, *кг,* (рассчитывается ниже, в п.2);

***Сос***- концентрация *i-го* вещества в осадке, *мг/кг* осадка;

***m*** - масса осадка, *кг,* (рассчитывается ниже, в п.3);

***Ссм*** - концентрация *i-го* вещества в почве после смешивания ее с осадком, *мг/кг* почвы.

Для того, чтобы осадок можно было использовать в качестве удобрения, необходимо соблюдение следующего основного условия:

***Ссм≤ ПДК,***

г де *ПДК -* предельно-допустимая концентрация *i-го* вещества в почве, *мг/кг* почвы.

**2. Определение объема *W* и массы *М* плодородного слоя почвы на участке** проводится по формулам:

***W=H \* S,*** *(м3),*

где *Н*- мощность (высота) почвенного слоя, *м*;

*S* - площадь сельскохозяйственного объекта (участка), *м2*,

***M=W \* pn****, (т),где pn* - плотность почвы (почвенного слоя), *т/м3*.

**3. Масса осадка *т,* подлежащего размещению на участке**, определяется по вышеприведенной формуле материального баланса:

, *(т).*

**4. Максимальный объем осадка *V,* предназначенного для размещения на участке**, составит:

 где *Рос* - плотность осадка, *т/м3*.

Высота осадка будет равна:  *(см).*

**Таблица 6**

**Предельно-допустимые концентрации**

**основных загрязняющих веществ в почве [8]**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование ингредиента** | **ПДК, мг/кг почвы** |
| **Ацетальдегид** | **10,0** |
| **Бензол** | **0,3** |
| **Ванадий** | **150** |
| **Кобальт** | **5,0** |
| **Марганец** | **1000** |
| **Медь** | **3,0** |
| **Никель** | **4,0** |
| **Нитраты** | **130** |
| **Ртуть** | **2,1** |
| **Свинец** | **32,0** |
| **Толуол** | **0,3** |
| **Фтор** | **10,0** |
| **Хром (+3)** | **6,0** |
| **Хром (+6)** | **0,05** |
| **Цинк** | **+ 50 к фону** |

**ЗАДАНИЕ № 4**

В 1990 г. концентрация СО2 в атмосфере составляла 340 мг/кг. Известно, что концентрация СО2 в атмосфере еже­годно увеличивается на 0,5%. Постройте зависимость концен­трации СО2 в атмосфере от времени. По ней составьте следу­ющие прогнозы:

- на сколько увеличится концентрация СО2 в атмосфере к 2050 г.;

- в каком году концентрация СО2 увеличится в два раза, т. е. можно ожидать потепления климата на 3 – 50 С.

**Решение:**

1. Чтобы построить зависимость концентрации CO2 в ат­мосфере от времени, сначала составьте таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Концентрация *(С)* СО2 | 340 | C1 | С2 | ……… | Сn |
| Годы | 1990 | 1991 | 1992 | ……… | 2050 |



где C1 ... Сn — концентрация углекислого газа в зависимости от года.

По данным таблицы постройте график.

Определив по графику разность Сn - 340, можно опреде­лить на сколько увеличится концентрация углекислого газа в 2050 г.

2. По этому графику определите год, в котором концент­рация СО2 в атмосфере увеличится в 2 раза.

**ЗАДАНИЕ № 5**

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

Какая площадь воды (S) была при этом покрыта нефтяной пленкой, если толщина пленки (L) примерно 3 мм, а плотность нефти (ρ) 800 кг/м3?

**Решение:**

1тонна = 1\*106 мл

1. Объем воды, в котором погибла рыба:

 м3

где ***Мнефти*** - масса нефти;

 ***Снефти*** - концентрация нефти, при которой гибнет рыба.

2. Объем пролитой нефти:



где М - масса нефти; ρ - плотность нефти.

3. Площадь воды, которая была покрыта нефтяной пленкой:



**ЗАДАНИЕ № 6**

Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Размеры комнаты: длина – 6 м, ширина 4,5 м, высота по­толков 3,5 м. Масса разлившейся ртути 1 г.

**Решение:**

1. Определите объем комнаты:

***V = S \* h***, м3

где *S* — площадь, м2; *h* — высота, м;

2. Определите концентрацию ртути в комнате:

мг/м3

где *Мр* — масса ртути, *V* – объем комнаты, м3.

3. Определите по нормативному документу ПДК ртути и сравните с концентрацией ртути в комнате. Сделайте вывод.

**ЗАДАНИЕ № 7**

При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца (*q)*. Какой объем воздуха будет заг­рязнен, если автомобиль проехал 200 км? Расход бензина составляет 0,1 л на 1 км.

**Решение:**

1. Определите массу бензина*,* которая будет израсходова­на, когда автомобиль проедет 200 км:

***m = ρ \* L***,

где ***т*** — масса бензина, л;

***L*** — длина пути, км;

***ρ*** — расход бензина, л/км;

2. Определите, сколько свинца выбрасывается в атмосфе­ру при сгорании бензина:

***Мсвинца=m\*q***, *г*

где *q* — выброс свинца в атмосферу при сгорании 1 л бензина.

3. Определить, сколько кубометров воздуха будет загрязнено:

По нормативному документу определите ПДК свинца.



**ЗАДАНИЕ № 8**

Пораженное колорадским жуком картофельное поле пло­щадью 1000 м2 было обработано 2 кг гептахлора. Постройте зависимость концентрации пестицида от времени полураспа­да и по ней определите, через сколько лет можно сажать растения на этом участке земли, если период полураспада гептахлора составляет 9 лет, а ПДК гептахлора — 5 мг/м2.

**Решение:**

1. Определите начальную концентрацию гептахлора на участке:



где *М* – масса гептахлора,

*S* – площадь участка.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Концентрация гептахлора (У) | СН | СН/2 | ……… | С |
| Время полураспада (X) | 0 | 9 | ……… | В |

3. По данным таблицы постройте график.



4. По графику определите величину В, т. е. время, при котором концентрация гептахлора будет равна ПДК гептахлора, т. е. 5 мг/м2.

**ЗАДАНИЕ № 9**

В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы (***Мсурьмы***), было загрязнено пастби­ще площадью 1000 м2 (S), глубина проникновения вод состав­ляет 0,5 м (*h*). Можно ли пить молоко коров, которые пас­лись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном раз­мере? ПДК сурьмы в молоке 0,05 мг/кг.

**Решение:**

1. Определяем массу почвы, которая была загрязнена сточ­ными водами:

***Мпочвы = S \* h \* ρ*** , где ***ρ*** – плотность почвы, равная 1000 кг/м3;

2. Определяем концентрацию сурьмы в почве:

, *мг/кг*

3. Составить схему пищевой цепи.

4. Определяем концент­рацию сурьмы в молоке:

***См сурьмы = Сп сурьмы \* 100***

5. Сравнить с ПДК и сделать вывод.

**ЗАДАНИЕ № 10**

Водоем, в котором разводили товарную рыбу, был заг­рязнен сточными водами, содержащими 10 кг фтора (Мф). Можно ли употреблять эту рыбу в пищу, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? Площадь водоема 100 м2 (S), глубина его 10 м (*h*), ПДК фтора в рыбе 10 мг/кг, плотность воды 1000 кг/м3 (*ρ*).

**Решение**:

1. Определить объем водоема:

***V = S \*h***, *м3*

2. Определить массу загрязненной воды:

***Мводы = V \* ρ,*** *кг*

3.Определить концентрацию фтора в воде:



4. Составьте схему пищевой цепи и определите концент­рацию фтора в рыбе:



4. Сравнить с ПДК и сделать вывод.

#

# ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

**Пример выполнения задания № 1**

**по разделу "Охрана атмосферного воздуха"**

Рассмотрим котельную с одиночным источником выбросов.

Котельная, работающая на мазуте, производит вредные выбросы, представленные оксидами углерода СО, азота NO2, серы SO2, ванадия V2O5 и золой. Котельная имеет одну дымовую трубу с диаметром *D* ее устья - 1,4 м и высотой *Н=*35 м. Скорость выхода газовоздушной смеси *ωо* составляет 7 м/с, ее температура *Тг -* 125°С. Средняя температура самого жаркого месяца года *Тв* равна +25°С.

Фоновые концентрации *Сф* вредных веществ по данным сани­тарно-эпидемиологической службы составляют: СО - 2 мг/м3; NO2 -0,03 мг/м3; SO2 - 0,2 мг/м3; V205 - 0,005 мг/м3 и золы - 0,1 мг/м3. ПДК вредных веществ (разовые) приведены в табл. 2.

Котельная расположена в Московской области, местность ровная, с перепадом высот менее 25 м. Степень очистки пылегазоочистного оборудования - 80%. В районе расположения котельной среднегодовая повторяемость направления ветров (при вось­мирумбовой розе ветров) составляет C - 17%, СВ - 17%, В - 16%, ЮВ - 12%, Ю - 10%, ЮЗ - 7%, З-9%, СЗ -12%.

**Определение величины ПДВ для оксида углерода СО:**

*F=*1, т.к. *СО* - легкий газ, у которого скорость упорядоченного осаждения в воздухе равна 0;

*η* = 1, т.к. местность ровная, с перепадом высот менее 50 м, *А* = 140 (для Московской области).

*Т*=125-25=1000С;

м3/с.







*n* = 0,532\*2,042-2,13\*2,04+3,13=0,532\*4,16-2,13\*2,04+3,13 = 2,21-4,34+3,13 = 1,0;



**Определение максимальной концентрации СО.**

Примем, что замеренное количество выбрасываемого оксида углерода *Мх* составило 60% от величины ПДВ, т.е.

*Мх*=0,6\*227,9=136,7 г/с



Проверим, соблюдается ли основное законодательное требование по охране воздуха: *Сх ≤* ПДК:

.

Расстояние от источника загрязнения, на котором наблюдается максимальная концентрация оксида углерода, равна:





**Построение кривой распределения концентрации СО по оси факела.**

Для упрощения расчетов величину *lx* принимаем равной 1/3, 2/3, 1,33 и 1,66 от *lmax.* Таким образом, определим концентрацию окиси углерода на расстоянии 55*,* 110, 220 и 275 м от источника загрязнения (котельной) (рис. 1):



***C1*=1,85\*0,41=0,76 мг/м3;**



***C2*=1,85\*0,89=1,65 мг/м3;**

 

***C3*=1,85\*0,96=1,78 мг/м3;**



***C4*=1,85\*0,83=1,54 мг/м3;**

**С**,

мг/м3

**Зона**

**снижения загрязнения**

**Зона максимального загрязнения**

С4

С3

Сmax

С2

С1

55

110

165

220

275

***l****,* м

0,925

1,85

**Зона**

**переброса**

**факела**

**Рис. 1. Кривая распределения концентраций загрязнения СО по оси факела**

**Определение размеров СЗЗ**

**и ее корректировка с учетом розы ветров.**

Для котельной, относящейся по СН-245-71 к V классу предприятий, нормативный размер СЗЗ равен 50 м от центра дымовой трубы. В том случае, когда расчет показывает, что С*max*+*Сф ≥* ПДК, за размер СЗЗ принимается расстояние от источника выброса до даль­ней границы зоны максимального задымления, где величина загрязнения равняется 0,8 от С*max*.

В данном случае С*max*+*Сф <* ПДК.

Размеры СЗЗ по различным румбам составляют:

  

  

  

  

Если расчетная величина *L0* СЗЗ оказалась менее 50 м, то *L0* принимается равной минималь­ному значению по СЗЗ, т.е. 50 м (*рис. 2*).



**Рис. 2. Размер СЗЗ с учетом розы ветров района расположения котельной**

**2. Пример выполнения задания №2**

**по разделу "Охрана поверхностных вод"**

Сброс сточных вод осуществляется в реку, среднемесячный расход ***Q*** которой при 95% обеспеченности составляет по данным гидрометеорологической службы 30 м3/с. Средняя скорость течения реки ***Vc****p* на участке от выпуска до расчетного створа равна 0,64м/с. Средняя глубина реки ***Нср***равна 1,2 м. Участок реки прямой, изви­листость выражена слабо.

Выпуск сточных вод производится с расходом ***q***0,6 м3/с. Выпуск береговой. Расстояние от места выпуска до расчетного створа по фарватеру *Lф* равна 3,5 км.

Река используется в качестве источника централизованного водо­снабжения и содержит фоновые концентрации взвешенных веществ железа  хлоридов  Концентрация взвешенных веществ *С* в сточных водах, поступающих на очистную станцию, равна 200 мг/л, содержание органических веществ, выраженных *БПКполн,* равно250 мг/л.

Требуется определить (рис. 3):

1. Коэффициент смешения сточных вод с водой реки и кратность разбавления стоков в расчетном створе.

2. ПДС веществ, поступающих в водный объект со сточными вода­ми.

3. Необходимую степень очистки по взвешенным веществам и БПК для проектируемых очистных сооружений.



**Рис. 3. Схема сброса сточных вод в реку**

**1. Определение коэффициента смешения сточных вод с водой реки и кратности разбавления стоков в расчетном створе:**

****

**** ;



****

****

**2. Определение ПДС веществ, поступающих в водный объект со сточными водами.**

Величина ПДС для железа при  равна:

;



Величина ПДС для хлоридов при  равна:

;



Величина ПДС для взвешенных веществ составляет:





 Время добегания от места выпуска сточных вод до расчетного створа равно:



 Поскольку время добегания меньше 0,5 сут., *Сп.в*.= 0.

 Величина ПДС для органических веществ (*по БПКполн*) составляет:



 где - предельно-допускаемое содержание органических веществ (по *БПКполн*) в спускаемых в водоем сточных водах.

 *ПДСБПК* = 0,6\*3600\*17,1=36936 *г/ч* = 36,9 *кг/ч.*

**3. Необходимая степень очистки по БПК** составит:



 Необходимая степень очистки по взвешенным веществам составит:



ПДС поступающих в водный объект со сточными водами загрязняющих веществ и необходимая степень очистки по взвешенным веществам и БПК представлены в **табл. 7**.

**Таблица 7**

**Данные расчета ПДС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели состава** **сточных вод** | **Концентрация вещества, г/м3** | **ПДС,** **кг/ч** | **Необходимая степень очистки, %** |
| Взвешенные вещества | 8,15 | 17,6 | 96,0 |
| Органические вещества (***БПКполн***) | 17,1 | 36,9 | 96,2 |
| Железо ***Fe*** | 3,65 | 7,9 | - |
| Хлориды ***Cl***  | 3250 | 7020 | - |

**3. Пример выполнения задания № 3 по разделу "Охрана почв"**

Осадок, образовавшийся при очистке бытовых сточных вод, со­держит медь в концентрации 13,2 г/м3. Плотность осадка *Рос* равна 1,2 т/м3.

Плодородный стой участка представлен серыми лесными почвами суглинистого механического состава мощностью 0,2 м и плотностью 1,5 т/м3. Фоновая концентрация меди в почве поданным санитарно-эпидемиологической службы (СЭС) равна 0,3 мг/кг почвы. Предельно-допустимая концентрация меди в почве приведена в **табл. 6**.

Требуется определить массу и объем осадка, который допустимо использовать в качестве удобрения для сельскохозяйственного объек­та на площади 0,5 га (рис. 4).

*H*

*h*





**Рис. 4. Схема размещения осадка на почвенном слое**

**1. Для того, чтобы осадок сточных вод допустимо использовать в качестве удобрения**, концентрация меди в почве после смешивания ее с осадком должна быть равна: *Ссм* = 3 мг/кг почвы (см. табл. 6).

**2. Объем и масса плодородного слоя почвы** на участке площадью 0,5 га (предварительно переведем 0,5 га в кв. метры. 0,5 га = 5.000 м2) составят:

***W=*0,2 \* 5000 = 1000 м3;**

***М*= 1000 \* 1,5 = 1500 т.**

**3. Определение массы осадка, подлежащего размещению на участ­ке.**

Для определения массы осадка по вышеприведенному уравнению материального баланса сначала необходимо найти концентрацию ме­ди из расчета на кг осадка:

*Cос / Рос*= 13200 / 1200 = 11 мг/кг осадка;



**4. Максимальный объем осадка**, который может быть размещен на площади 0,5 га, составит:

 при этом высота осадка будет равна



**Список рекомендованной литературы по изучению курса «Экология»**

1. Экология: Учебник для вузов / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П.Мелехова. – 3-е изд.- М.: Дрофа, 2004 г.
2. Инженерная экология. Учебник для вузов / Под ред. В.Т.Медведева. – М.:, 2002 г.

**Список рекомендуемой литературы**

**для выполнения расчетной части контрольной работы**

1. Закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 г. №7-ФЗ.
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03.
3. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987 г.
4. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03.
5. Ориентировочно-допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1316-03.
6. Методика расчета предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. – Харьков: ВНИИВО Госкомприроды, 1990 г.
7. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов-приемников сточных вод. – М.: Стройиздат, 1986 г.
8. Предельные и ориентировочно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в почве, № 4433-87. – Утв. Минздравом, 1987 г.
9. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. вузов /Под ред. С.В. Белова. М.: 1991.