

Аннотация
к дополнительной профессиональной программе повышения квалификации
«Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами
общехозяйственных систем управления»

Цель программы	Совершенствование кадрового обеспечения государственных, муниципальных и производственных нужд для подготовки компетенций специалистов в сфере обеспечения экологической безопасности, организации предупреждения угрозы вреда от деятельности, способной оказать негативное воздействие на окружающую среду.
Требования к зачислению	Слушателями являются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование
В результате освоения программы слушатель будет знать	<ul style="list-style-type: none"> - основы экологического законодательства; - основы природопользования, правовые и экономические аспекты управления природопользованием; - основные задачи и подходы к оценке воздействия на окружающую среду, основные методы экологического мониторинга; - теоретические и методологические основы менеджмента в области обеспечения экологической безопасности; - основные экологические проблемы, связанные с областью профессиональной деятельности, современные подходы к их решению, международный и российский опыт в этой области
В результате освоения программы слушатель будет уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять экологические нормы и стандарты в основной области профессиональной деятельности, в том числе для принятия управленческих решений по организации и планированию технологических процессов. - владеть основным системным подходом к решению задач по снижению экологического риска в области профессиональной деятельности.
Содержание программы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды 2. Экологическое обоснование принципов рационального природопользования 3. Управление рациональным использованием природных ресурсов 4. Механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности 5. Нормирование деятельности в области обращения с отходами 6. Воздухоохранная деятельность на предприятии 7. Порядок использования водных ресурсов на предприятии 8. Безопасное обращение с отходами на предприятии 9. Общие требования по охране окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности 10. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами 11. Итоговая аттестация
Формы обучения	очная, очно-заочная, заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий
Продолжительность обучения	72 академических часа
Преподаватель	Новиков О.Ю.

**Автономная Некоммерческая Организация
Дополнительного Профессионального Образования
"Инжиниринговый Центр Политехнической Межотраслевой Подготовки"
АНО ДПО "ИЦ ПМП"**

Приказ

№ 02-06/23 от 11 января 2023 г.

*Об утверждении дополнительной профессиональной программы (повышение квалификации)
«Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами
общехозяйственных систем управления»*

С целью осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам

Приказываю:

1. Утвердить дополнительную профессиональную программу (повышение квалификации) «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления» в объеме 72 академических часа.
2. Разместить прилагаемую дополнительную профессиональную программу (повышение квалификации) на официальном сайте АНО ДПО «ИЦ ПМП».
3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Ректор



И.М. Новикова



Автономная Некоммерческая Организация
Дополнительного Профессионального Образования
"Инжиниринговый Центр Политехнической Межотраслевой Подготовки"
АНО ДПО "ИЦ ПМП"

Тел.: +7 (495) 374-95-89

E-mail: info@icmp.ru, Web: icmp.ru

Адрес: 141707, МО, г. Долгопрудный, проспект Пацаева, д.7, корп.10

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

АНО ДПО «ИЦ ПМП»

И.М. Новикова

приказ № 02-06/23 от 11 января 2023 г.



Дополнительная профессиональная программа
(программа повышения квалификации)
«Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами
общехозяйственных систем управления»

Долгопрудный 2023 год

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления» (далее - ДПП) разработана в соответствии с нормами Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", с учетом требований приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

2. ДПП разрабатывается АНО ДПО «ИЦ ПМП» (далее – учебный центр) самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства Российской Федерации об образовании и законодательства Российской Федерации об экологической безопасности.

3. Срок освоения ДПП составляет 72 академических часа, но может быть изменена на основании индивидуального учебного плана по согласованию сторон. Обучение по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой ДПП, осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами учебного центра. При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 6 часов в день, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы слушателя.

4. Содержание ДПП может определяться с учетом потребностей лица, организации, по инициативе которых осуществляется дополнительное профессиональное образование. Программа построена на модульном принципе представления содержания обучения и построении учебных планов, которые позволяют обеспечить дифференцированный подход к проведению подготовки обучающихся с учетом их образования, квалификации и опыта. Программа может быть дополнена модулем обучения, содержащим требования экологической безопасности, исходя из специфики деятельности организации, работники которой осваивают дополнительную профессиональную программу.

При этом минимально допустимый срок освоения ДПП не может быть менее 16 часов.

5. Для получения лицами, обучающимися по ДПП (далее – слушатели) знаний и умений предусматривается проведение учебным центром теоретических занятий, а для оценки степени и уровня освоения обучения - проведение итоговой аттестации.

6. Слушателями по ДПП могут быть руководители и специалисты субъектов хозяйственной или иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду или иного профиля для обновления их знаний в связи с повышением требований к уровню квалификации и необходимостью освоения современных методов решения профессиональных задач в области обеспечения экологической безопасности или иные лица.

Слушателями являются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

7. Повышение квалификации, осуществляемое в соответствии с ДПП (далее – обучение), может проводиться учебным центром в соответствии с учебным планом в очной, очно-заочной и заочной формах обучения. Обучение может осуществляться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также с использованием сетевой формы реализации ДПП.

8. Для обучения в заочной форме с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий учебный центр арендует систему дистанционного обучения (сокращенное наименование СДО ПРОФ) под доменом www.icrmp.cdoprof.com. Система дистанционного обучения СДО ПРОФ осуществляет взаимодействие преподавателя и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. С помощью системы обучения СДО ПРОФ осуществляется: генерация каждому обучающемуся уникальный «Логин» и «Пароль», проведение вебинаров (лекций): система не требует устанавливать дополнительные программы (такие как Zoom), а реализует возможность подключаться к вебинару (лекции) прямо через свой профиль и интернет браузер, позволяет слушать вебинары (лекции) и принимать в них участие с любого удобного устройства (компьютер, смартфон, планшет и т.д.), если обучающийся не смог присутствовать на вебинаре (лекции) во время обучения, он может посмотреть запись вебинара (лекции) в своем профиле, ведение полной статистики по посещению слушателями платформы СДО ПРОФ: учитываются все действия обучаемых на платформе и их длительность в ходе учебного процесса, производится фиксация и контроль в автоматическом режиме времени хода обучения и освоение обучаемыми знаний и умений, предусмотренных ДПП, имеется возможность выполнять практические задания, в рамках платформы ведется справочная база законодательных и иных нормативных правовых актов. Есть версия для слабовидящих. Реализован личный кабинет с возможностью мониторинга процесса обучения слушателей. Есть возможность формировать готовый файл для загрузки в ФИС ФРДО.

II. Цель и планируемые результаты обучения

9. Целью обучения слушателей по ДПП является совершенствование кадрового обеспечения государственных, муниципальных и производственных нужд для подготовки компетенций специалистов в сфере обеспечения экологической безопасности, организации предупреждения угрозы вреда от деятельности, способной оказать негативное воздействие на окружающую среду.

10. Результатами обучения слушателей по ДПП является повышение уровня их профессиональных компетенций за счет актуализации знаний и умений в области экологической безопасности в Российской Федерации.

11. Задачами ДПП являются:

- разработка предложений по обеспечению экологической безопасности в области профессиональной деятельности;
- менеджмент в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением экологической безопасности;
- разработка инвестиционных проектов в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением экологической безопасности;
- экологическая экспертиза технологических проектов;
- разрешение производственных конфликтов, связанных с экологической безопасностью в области профессиональной деятельности;
- оценка стоимости ущерба, нанесенного природной среде техногенными воздействиями;
- проектирование соглашений и заключением договоров области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением экологической безопасности;
- проведение научных исследований по обеспечению экологической безопасности в области профессиональной деятельности.

13. Для достижения поставленной цели и задач при обучении должны быть реализованы следующие принципы обучения:

1) принцип сознательности, обеспечивающий высокую мотивацию обучающихся к получению и совершенствованию знаний и умений, глубокое понимание важности возложенных на них задач и высокого уровня ответственности;

2) принцип активности, предполагающий активное усвоение обучающимися изучаемого материала, активизацию их мыслительной деятельности и способности к самостоятельной работе;

3) принцип наглядности и максимального приближения обучения к реальным

условиям выполнения функциональных обязанностей;

4) принцип систематичности, проявляющийся в организации и последовательной подаче материала ("от простого к сложному");

5) принцип доступности и посильности, реализующийся в делении материала на этапы и в подаче его небольшими дозами, соответственно особенностям обучающихся;

6) принцип учета возрастных особенностей обучающихся, обуславливающий такие особенности подготовки, как:

- постановка конкретных промежуточных целей обучения на основе предварительной оценки потребностей обучаемых (ориентация на формирование конкретных знаний и умений);

- активизация жизненного опыта обучающихся, как важного источника знаний и мотивации к обучению;

- ориентация процесса обучения на решение актуальных практических проблем, достижение конкретных результатов "здесь и сейчас", освоение новых методов, применимых в различных ситуациях;

- поиск приемлемого результата, а не правильного ответа (необходимо учить искать большое количество разнообразных вариантов решения задачи и проводить экспертизу принятого решения);

7) принцип прочности знаний, обеспечивающийся применением разнообразных форм, методов и средств обучения, а также периодичностью подготовки;

8) принцип научности, предполагающий тщательный отбор информации, составляющей содержание обучения (обучающим должны предлагаться только прочно устоявшиеся и научно обоснованные знания).

14. В результате освоения ДПП слушатель

должен знать:

- основы экологического законодательства;

- основы природопользования, правовые и экономические аспекты управления природопользованием;

- основные задачи и подходы к оценке воздействия на окружающую среду, основные методы экологического мониторинга;

- теоретические и методологические основы менеджмента в области обеспечения экологической безопасности;

- основные экологические проблемы, связанные с областью профессиональной деятельности, современные подходы к их решению, международный и российский опыт в этой области

должен уметь:

- применять экологические нормы и стандарты в основной области профессиональной деятельности, в том числе для принятия управленческих решений по организации и планированию технологических процессов.

- владеть основным системным подходом к решению задач по снижению экологического риска в области профессиональной деятельности.

Содержание ДПП направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

III. Учебный план

14. Учебный план ДПП определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость дисциплин и формы контроля знаний.

15. Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ:

- лекции;
- самостоятельные работы (заполнение форм документов, решение задач);
- консультации;
- итоговая аттестация (в форме тестирования).

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Общее количество часов	Форма контроля
1.	Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды	6	Индивидуальный опрос
2.	Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	10	Индивидуальный опрос
3.	Управление рациональным использованием природных ресурсов	6	Индивидуальный опрос
4.	Механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности	6	Индивидуальный опрос
5.	Нормирование деятельности в области обращения с отходами	6	Индивидуальный опрос
6.	Воздухоохранная деятельность на предприятии	4	Индивидуальный опрос
7.	Порядок использования водных ресурсов на предприятии	6	Индивидуальный опрос
8.	Безопасное обращение с отходами на предприятии	6	Индивидуальный опрос
9.	Общие требования по охране окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности	10	Индивидуальный опрос
10.	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами	10	Индивидуальный опрос
11.	Итоговая аттестация	2	Тестирование
	Итого часов	72	

V. Рабочая программа предметов, курсов, дисциплин

16. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) содержит перечень тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

17. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) является неотъемлемой частью ДПП и разрабатывается с учетом законодательства Российской Федерации в области экологической безопасности.

VI. Содержание рабочей программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Тема 1. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды

Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Система экологического законодательства. Правовое регулирование в области обращения с отходами. Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды. Ответственность за нарушение требований экологических норм и правил.

Тема 2. Экологическое обоснование принципов рационального природопользования

Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства. Обеспечение экологической безопасности региона. Основы управления экологической безопасностью. Принципы классификации природных ресурсов. Основные законы развития природы. Общие принципы управления сложными системами. Системы и особенности системных представлений. Классификация систем. Процессы управления в природопользовании. Эколого-экономические системы и их структура. Типы эколого-экономических систем. Концепция «устойчивого развития» и основные условия перехода к устойчивому развитию. Основы системного подхода к природоохранной политике государства. Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды в России.

Тема 3. Управление рациональным использованием природных ресурсов

Управление экологическим риском. Рациональное управление природными ресурсами как объектами недвижимости. Контроль за использованием и охраной природных ресурсов. Принципы оценки природных ресурсов как объектов недвижимости.

Тема 4. Механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности.

Окружающая среда и экологическое законодательство. Право на благополучную окружающую природную среду. Виды природопользования, реализуемые в РФ. Собственность на природные ресурсы и объекты. Объекты, субъекты и виды

собственности на природные ресурсы в РФ. Оценка природного и природно-техногенного воздействия на компоненты экосистем. Экономико-правовой механизм природопользования и охраны окружающей природной среды. Подходы к оценке экономической ценности природных ресурсов. Содержание и сущность системы ресурсных платежей. Система экологических налогов. Финансирование природоохранной деятельности. Страхование экологической ответственности.

Тема 5. Нормирование деятельности в области обращения с отходами.

Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Категории объектов. Порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Тема 6. Воздухоохранная деятельность на предприятии.

Направления воздухоохранной деятельности. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и производств. Нормирование в области охраны атмосферного воздуха.

Тема 7. Порядок использования водных ресурсов на предприятии

Основные понятия водопользования. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Права и обязанности водопользователей.

Тема 8. Безопасное обращение с отходами на предприятии

Организация системы экологически безопасного обращения с отходами. Классы опасности отходов. Порядок отнесения отходов к конкретному классу опасности. Учет в области обращения с отходами. Отчетность в области обращения с отходами. Нормирование в области обращения с отходами. Исчисление и внесение платы за размещение отходов.

Тема 9. Общие требования по охране окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ. Нарушение требований в области охраны окружающей среды. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на окружающую среду. Требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов энергетики и объектов использования атомной энергии. Порядок подготовки материалов для проведения государственной экологической экспертизы.

Тема 10. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами.

Основные направления подготовки и проведения комплекса мероприятий по предупреждению ЧС. Радиационно-опасные объекты. Опасные химические вещества. Предупреждение ЧС на предприятиях и в организациях. Факторы, влияющие на устойчивость работы объектов экономики.

VII. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

18. Реализация ДПП обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для обеспечения экологической безопасности.

19. Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала ведется в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдается единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель обязан соотносить новый материал с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

20. Учебный центр должен обеспечить:

наличие на праве собственности или ином законном основании зданий, строений, сооружений, помещений и территорий, необходимых для осуществления образовательной деятельности по ДПП;

наличие материально-технического обеспечения образовательной деятельности, оборудование помещений в соответствии с государственными и местными нормами и требованиями, в том числе в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, федеральными государственными требованиями, образовательными стандартами;

наличие санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования и иного имущества, которые предполагается использовать для осуществления образовательной деятельности;

наличие условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий и соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися независимо от их местонахождения образовательных программ в полном объеме;

наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов по реализуемой ДПП, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, федеральным государственным

требованиям и (или) образовательным стандартам;

наличие в штате или привлечение на ином законном основании педагогических работников, имеющих профессиональное образование, обладающих соответствующей квалификацией, имеющих стаж работы, необходимый для реализации ДПП;

неразглашение персональных данных слушателей третьим лицам при обработке персональных данных;

наличие лицензии на осуществление образовательной деятельности по реализации дополнительных профессиональных программ.

21. Реализация ДПП обеспечивается научно-педагогическими кадрами учебного центра, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных работников из числа руководителей и ведущих специалистов организаций в области экологической безопасности, а также преподавателей ведущих российских и иностранных образовательных и научных организаций.

20. При организации занятий по обучению преподаватели должны предусматривать максимальное использование учебного оборудования и средств обеспечения учебного процесса.

21. В ходе проведения занятий должно уделяться внимание морально-психологической подготовке обучающихся, выработке личной ответственности и уверенности за принимаемые решения, воспитанию готовности к выполнению должностных обязанностей в сложной обстановке, обусловленной возможными опасностями.

22. Преподаватель должен обеспечивать безопасность процесса обучения за счет четкой его организации и точного соблюдения требований и мер безопасности, а также применения знаний и навыков обучаемых, полученных в ходе различных инструктажей и занятий по вопросам безопасности.

23. Преподаватель обязан принимать меры по предотвращению травматизма обучаемых, устанавливать необходимые требования безопасности при обращении с техникой, оборудованием, средствами индивидуальной защиты и приборами на занятиях, своевременно доводить эти требования и добиваться строгого их выполнения.

24. Обучаемые, не усвоившие требования безопасности, к занятиям не допускаются.

25. Преподаватели и инструкторы, проводящие занятия по обучению, должны вести учет проведения занятий и присутствия на них обучающихся в журналах по установленной форме.

VIII. Оценка качества освоения ДПП

26. Оценка качества освоения ДПП включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по каждому разделу ДПП и итоговую аттестацию.

27. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации слушателей проходят в форме индивидуального опроса.

28. Освоение ДПП завершается итоговой аттестацией, которая направлена на определение теоретической подготовленности слушателей. Итоговая аттестация проходит в форме тестирования.

29. В ходе тестирования предлагается ответить на 20 вопросов, отобранных из общей базы вопросов методом случайной выборки. Результат тестирования признается положительным, если слушатель ответил верно не менее чем на 18 вопросов.

30. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к итоговой аттестации не допускаются.

31. Лицам, успешно освоившим ДПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

32. При освоении ДПП параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации

33. В соответствии с пунктом 12 статьи 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ДПП и (или) отчисленным из учебного центра, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

Вопросы для тестирования

01. Что гарантирует Конституция РФ каждому россиянину?

А. Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением

В. Каждый имеет право на благополучие

С. Каждый имеет право на достойное жилье

02. На сколько классов подразделяются отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду?

А. На 3 класса

В. На 4 класса

С. На 9 классов

D. На 5 классов

03. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду – это:

А. нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем

В. нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие

С. нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда

D. нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды

04. Назовите методы установления класса опасности отходов?

А. По критериям их опасности для окружающей природной среды

В. По степени воздействия токсичных отходов на человека и окружающую среду

С. По комплексному критерию – общности их классификационных признаков: по происхождению, агрегатной и физической форме, опасным свойствам и их комбинациям, по степени опасности для окружающей природной среды

D. Степень опасности отхода для окружающей среды определяется по сумме степеней опасности веществ, составляющих отход

05. Чем характеризуются опасные свойства отходов?

- A. Токсичность
- B. Взрывоопасность
- C. Способность к самовозгоранию
- D. Высокая реакционная способность

E. Наличие возбудителей инфекционных заболеваний

F. Все перечисленное

06. Какие принципы лежат в основе управления экологической безопасностью?

- A. принцип платности
- B. принцип научной обоснованности
- C. принцип экономической ответственности
- D. принцип комплексности
- E. принцип хозяйственного расчета

F. все перечисленные

07. Относительно возобновимыми ресурсы это -

- A. месторождения полезных ископаемых (нефти, газа, различных руд черных и цветных металлов)
- B. ресурсы растительного и животного мира, ресурсы поверхностных вод

C. подземные водные резервуары, почвенные ресурсы, запасы хвойной и лиственной древесины

08. К возобновимым ресурсам относятся -

A. месторождения полезных ископаемых (нефти, газа, различных руд черных и цветных металлов)

B. ресурсы растительного и животного мира, ресурсы поверхностных вод

C. подземные водные резервуары, почвенные ресурсы, запасы хвойной и лиственной древесины

09. Экологическая система это -

A. любое непрерывно изменяющееся единство, включающее все организмы на данном участке и взаимодействующее с физической средой таким образом, что поток энергии создает определенную трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ внутри системы

B. организованная совокупность производительных сил, которая преобразует входные материально-энергетические потоки природных и производственных ресурсов в выходные потоки предметов потребления и отходов производства

10. Какая из концепций взаимодействия общества и окружающей среды получила закрепление и развитие в Российском законодательстве об окружающей среде?

A. устойчивого развития

В. концепция ограничения экономического развития, потребностей и народонаселения

С. концепция ноосферы

Д. концепция невмешательства в природу

11. Невозобновимые природные ресурсы это -

A. месторождения полезных ископаемых (нефти, газа, различных руд черных и цветных металлов)

В. ресурсы растительного и животного мира, ресурсы поверхностных вод

С. подземные водные резервуары, почвенные ресурсы, запасы хвойной и лиственной древесины

12. Что является основой для разработки нормативов в области охраны окружающей среды?

A. Разработка нормативов в области охраны окружающей среды включает в себя: проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов в области охраны окружающей среды

В. Проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в области охраны окружающей среды в установленном порядке

С. Установление оснований разработки или пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды; осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов в области охраны окружающей среды

Д. Формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды

Е. Оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды

13. Для чего составляется проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

А. На его основании производится оплата за размещение отходов

В. На его основании производится выдача нормативы образования отходов и лимиты на их размещение

С. На его основании производится оформление паспорта на отходы

14. На основании, каких данных производят отчеты и учет в области обращения с отходами?

А. На основании фактических данных

В. На основании фактических измерений количества использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов.

С. На основании инвентаризации

Д. На основании расчетов

15. Загрязнения окружающей природной среды подразделяются на:

А. литосферные

В. гидросферные

С. атмосферные

Д. биоценоотические

Е. на все перечисленные

16. Что включает в себя мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды?

А. Наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее

В. Оценку фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения

С. Прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния

Д. Все перечисленное

17. Какая Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года по сверхлимитному загрязнению окружающей среды индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы для окружающей природной среды?

А. Отмена взимания платы за сверхлимитное загрязнение окружающей среды на практику возмещения вреда, причиненного окружающей среде

В. Замена практики взимания платы за сверхлимитное загрязнение окружающей среды на практику возмещения вреда, причиненного окружающей среде

С. Обеспечение экологической безопасности при хранении и захоронении отходов и проведение работ по экологическому восстановлению территорий объектов размещения отходов после завершения эксплуатации указанных объектов

Д. Поэтапное внедрение системы декларирования соблюдения экологических требований и проведения экологического аудита

18. Как характеризуется зона экологической нормы?

А. отсутствует заметное снижение прямых критериев оценки

В. состояния экосистем ниже ПДК или фоновых значений, а также их продуктивности и устойчивости (деградация земель менее 5%)

С. прямые критерии оценки состояния экосистем незначительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются заметным снижением продуктивности и устойчивости, с возможной в дальнейшем к спонтанной деградацией, но с обратимыми нарушениями (деградация земель от 5 до 20%)

Д. прямые критерии оценки состояния экосистем значительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются сильным снижением продуктивности и устойчивости, с трудно обратимыми последствиями (деградация земель от 20 до 50%)

19. Выберите группу гидросферных загрязнений.

А. Загрязнение массива горных пород

В. Минерализация, в том числе загрязнение солями жесткости

С. Запыление

Д. Загрязнение фитоценозов

20. Выберите группу атмосферных загрязнений

А. Загрязнение массива горных пород

В. Минерализация, в том числе загрязнение солями жесткости

С. Запыление

Д. Замутнение

21. По каким нормативам определяется качество воды?

А. микробиологические или бактериологические

В. токсикологические

С. органолептические

Д. показатели радиоактивного загрязнения

Е. все перечисленные

22. Среда обитания это -

А. все силы и явления природы, происхождение которых прямо не связано с жизнедеятельностью ныне живущих организмов

В. силы и явления природы, которые обязаны своим происхождением жизнедеятельности ныне живущих организмов

С. элементы среды, с которыми данный организм вступает в прямые или косвенные отношения, то есть это все, среди чего он живет

23. Как характеризуется зона экологической нормы?

А. отсутствует заметное снижение прямых критериев оценки

В. состояния экосистем ниже ПДК или фоновых значений, а также их продуктивности и устойчивости (деградация земель менее 5%)

С. прямые критерии оценки состояния экосистем незначительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются заметным снижением продуктивности и устойчивости, с возможной в дальнейшем к спонтанной деградацией, но с обратимыми нарушениями (деградация земель от 5 до 20%)

Д. прямые критерии оценки состояния экосистем значительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются сильным снижением продуктивности и устойчивости, с трудно обратимыми последствиями (деградация земель от 20 до 50%)

24. Какая предусмотрена ответственность юридического лица при отсутствии отчетности по обращению с отходами?

А. Наложение административного штрафа от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток

В. Наложение административного штрафа от двадцати тысяч до восьмидесяти тысяч рублей

С. Наложение административного штрафа от пятидесяти тысяч до сто тысяч рублей

25. На какие виды деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов требуется лицензия?

А. Не требуется

В. На все работы, связанные с отходами I - IV классов опасности

С. На все работы, связанные с отходами I - V классов опасности

26. Как характеризуется зона экологического риска (Р)?

А. отсутствует заметное снижение прямых критериев оценки

В. состояния экосистем ниже ПДК или фоновых значений, а также их продуктивности и устойчивости (деградация земель менее 5%)

С. прямые критерии оценки состояния экосистем незначительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются заметным снижением продуктивности и устойчивости, с возможной в дальнейшем к спонтанной деградацией, но с обратимыми нарушениями (деградация земель от 5 до 20%)

Д. прямые критерии оценки состояния экосистем значительно превышают ПДК или фоновые значения, а сами экосистемы характеризуются сильным снижением продуктивности и устойчивости, с трудно обратимыми последствиями (деградация земель от 20 до 50%)

27. За что взимается плата при обращении с отходами?

А. Выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников

В. Сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения

С. Размещение отходов

Д. Шум, вибрация, электромагнитные и радиационные воздействия

Е. Все перечисленное

28. Какие существуют структуры эколого-экономической систем?

А. компонентная

В. иерархическая

С. функциональная

Д. все перечисленные

29. Кто осуществляет Государственный надзор за деятельностью в области обращения с отходами

А. Росприроднадзор

В. Ростехнадзор

С. Роспотребнадзор

Д. Органы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды

30. Какие объекты подлежат федеральному государственному экологическому контролю?

А. Объекты хозяйственной и иной деятельности независимо от форм собственности, находящиеся в ведении Российской Федерации

В. Объекты хозяйственной и иной деятельности, способствующие трансграничному загрязнению окружающей среды и оказывающие негативное воздействие на окружающую среду

С. Объекты, подлежащие федеральному государственному контролю и надзору за использованием и охраной водных объектов

Д. Объекты, подлежащие государственному лесному контролю и надзору

Е. Объекты, подлежащие государственному земельному контролю

Ф. Объект размещается в границах особо охраняемой природной территории федерального значения

Задачи для самостоятельной работы

Задача №1

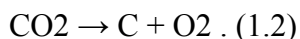
Условие. Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола $D=0,8$ м, высота $h=15$ м, плотность древесины $\rho=0,08$ т/м³

Принимаем, что вся древесина состоит из углерода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

Решение:

Определяем массу m дерева. Для этого площадь поперечного сечения, равную πr^2 , умножим на высоту h (радиус r равен $D/2 = 0,4$ м) и на плотность ρ . То есть, $m = \pi r^2 h \rho$ (1.1) или $3,14 \times 15 \text{ м} \times (0,4 \text{ м})^2 \times 0,08 \text{ т/м}^3 = 0,6 \text{ т} = 600 \text{ кг}$.

Образование древесины из углекислого газа идет по реакции:



Принимаем в уравнении (1.2) массу углекислого газа (CO_2) равной m_1 , массу углерода (C) равной m_2 , а их молекулярные массы равными M_1 и M_2 соответственно.

Воспользуемся соотношением масс реагирующих веществ и их молекулярных масс:

$$\frac{m_1}{k_1 M_1} = \frac{m_2}{k_2 M_2} \quad (1.3)$$

где m_1 и m_2 – массы реагирующих веществ; M_1 и M_2 – их молекулярные массы; k_1 и k_2 – их стехиометрические коэффициенты (согласно уравнению (1.2) они равны единице).

Атомная масса кислорода равна 16, углерода – 12 (из таблицы Д.И.Менделеева). Соответственно, молекулярная масса CO_2 (M_1) равна $16 \times 2 + 12 = 44$; молекулярная масса углерода принимается равной его атомной массе, т.е. $M_2 = 12$. Используя формулу (1.3), получаем:

$$\frac{m_1}{44} = \frac{m_2}{12} \quad (1.4)$$

Подставляя данные, получаем: 2200 кг.

Известно, что при нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Так как 1 моль углекислого газа имеет массу 0,044 кг или 44 г (поскольку масса одного моля численно равна молекулярной массе), то,

умножив число молей углекислого газа, содержащихся в 2200 кг, на 22,4 л, получим искомую величину.

1120000 литров или 1120 м³

Ответ: объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, равен 1120 м³

Задача №2

Условие. Какой объем займет угарный газ, выделяющийся при полном сгорании древесины, угля или другого топлива в помещении (банька «по черному») со следующими параметрами: $l=4,0$ м – длина помещения; $n=2,0$ м – ширина помещения; $h=3,0$ м – высота помещения. Масса топлива $m=12$ кг; коэффициент сгорания $k=0,8$; коэффициент, отвечающий количеству углерода, подвергающегося неполному сгоранию (образующему СО) $\psi_1=0,1$; коэффициент, отвечающий количеству углерода, образующего СО во вторичном процессе, $\psi_2=0,15$. $T_1=40^\circ\text{C}=313\text{K}$; $P_1=780$ мм.рт.ст. Определить, с какой высоты помещения будет начинаться зона, заполненная угарным газом. Упрощенно полагаем, что угарный газ располагается вверху и не смешивается с другими газами.

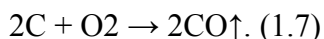
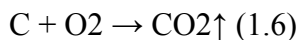
Решение:

Считаем, что все сгоревшее топливо – чистый углерод. Тогда его количество определяется произведением массы топлива на коэффициент сгорания:

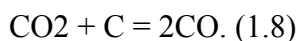
$$m_1 = m \times k \quad (1.5)$$

$$\text{или } m_1 = 12 \times 0,8 = 9,6 \text{ кг.}$$

При сгорании топлива параллельно идут два процесса:



Часть углекислого газа вступает во вторичную реакцию с раскаленными углями:



Масса углерода, участвующего в реакции (1.6), равна

$$m_2 = m_1 \times \psi_1 \quad (1.9)$$

$$\text{или } m_2 = 9,6 \times 0,1 = 0,96 \text{ кг.}$$

Масса углерода, участвующего в реакции (1.7), равна

$$m_3 = m_1 \times \psi_2 \quad (1.10)$$

$$\text{или } m_3 = 9,6 \times 0,15 = 1,44 \text{ кг.}$$

Общая масса углерода, образующего СО, равна

$$m_4 = m_2 + m_3 \quad (1.11)$$

$$\text{или } m_4 = 0,96 + 1,44 = 2,4 \text{ кг.}$$

Для простоты будем считать, что весь процесс образования угарного газа идет по реакции (1.7). Исходя из соотношения масс, участвующих в химической реакции (см. пояснения к решению задания 1.1), находим массу образовавшегося угарного газа.

$$m \text{ M } mM \quad (1.12) \text{ или } (2,4 \cdot 28) / 12 = 5,6 \text{ кг.}$$

(молекулярную массу CO находим как сумму атомных масс углерода и кислорода; коэффициенты перед CO и C в уравнении (1.7) взаимно уничтожаются).

Объем, который займет это количество угарного газа при нормальных условиях, составляет:

$$(5,6 / 0,028) \cdot 22,4 = 4480 \text{ литров или } 4,480 \text{ м}^3.$$

(0,028 кг – масса одного моля CO; 22,4 л – объем, занимаемый одним молем газа при нормальных условиях – см. пояснения к решению задания 1.1).

По уравнению объединенного газового закона найдем истинный объем угарного газа при $T=313\text{K}$:

$$\text{где } V_0 = V_{\text{CO}} = 4,480 \text{ м}^3; T_0 = 273\text{K}; P_0 = 760 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$\text{Площадь помещения равна } S = l \times n = 4 \times 2 = 8 \text{ м}^2$$

Определим высоту зоны, заполненной угарным газом:

Следовательно, угарный газ заполнит помещение выше уровня $(h - h_X)$

$$\text{или } 3 \text{ м} - 0,625 \text{ м} = 2,375 \text{ м.}$$

Ответ: зона, заполненная угарным газом, находится выше уровня 2,375 м.

Задача №3

Условие: бабочка яблоневая плодоярка – опасный вредитель садов.

Используя данные по выживаемости её куколок при различных значениях температуры и влажности воздуха, полученные в лабораторных условиях, постройте в координатном пространстве (ось X – температура, ось Y – влажность) фигуры, отражающие пределы выносливости и оптимальные значения этих двух климатических параметров для куколок плодоярки.

Исходные данные для построения графика.

Гибель куколок плодоярки наблюдается в 100% случаев при следующих соотношениях температуры и влажности:

$$\text{Температура, } ^\circ\text{C} \quad +10 \quad +4 \quad +15 \quad +28 \quad +36 \quad +37$$

$$\text{Влажность, \%} \quad 100 \quad 80 \quad 40 \quad 15 \quad 55 \quad 100$$

Минимальная смертность (менее 10% численности) наблюдается при следующих соотношениях температуры и влажности:

Температура, °C +20 +22 +27 +26 +22 +30

Влажность, % 85 95 55 55 70 80

Ответьте на вопрос: насколько велика опасность вспышки численности яблоневой плодовой жорки в районе, где летние температуры составляют 18-25°, а влажность воздуха - 70-90%? а в районах с температурой 20-35° и влажностью 20-35%?

Решение:

1. Построим диаграммы в соответствии с указаниями и условиями задачи:

Рис.2.1. Диаграмма выносливости для куколок плодовой жорки

2. Отметим две климатические зоны, в которых требуется определить вероятность возникновения вспышки численности яблоневой плодовой жорки – А и Б.

3. Проанализировав расположение этих зон в пространстве двумерной экологической ниши яблоневой плодовой жорки, делаем вывод, что в зоне Б выживаемость куколок крайне мала, что делает вероятность вспышки численности низкой. А вот в зоне А выживаемость куколок весьма высока и вспышки численности более чем вероятны.

Ответ: опасность вспышки численности яблоневой плодовой жорки в районе, где летние температуры составляют 18-25°, а влажность воздуха - 70-90%, весьма велика.

Задача №4

Условие: для промышленного предприятия, расположенного на ровной местности,

Рассчитать величину максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к предприятию, при выбросе из трубы нагретой газовой смеси.

Решение.

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества C_m , мг/м³, при выбросе нагретой газовой смеси из одиночного источника при неблагоприятных метеорологических условиях определить по формуле

$$C_m = (A * M * F * m * n * \eta) / H^2 * (Q * T)$$

где А - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе (для Московского региона равен 140).

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для газообразных вредных веществ F = 1);

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (в случае

ровной местности $\eta=1$); m, n - безразмерные коэффициенты, вычисляемые согласно п.б.

Для определения C_m необходимо:

а) рассчитать среднюю линейную скорость w_0 , м/с, выхода газовой смеси из устья источника выброса $0,24 D Q w \cdot \cdot = \pi$;

б) значения коэффициентов m и n определить в зависимости от параметров f и v_m : $H T w D f \cdot \Delta \cdot = 2 2 0 1000 ; 0,653 ; H Q T v_m \Delta =$

в) коэффициент m определить в зависимости от f по формуле $3 0,67 0,1 0,34 1 f f m + + = ;$

г) коэффициенты n и d для п.2 определить в зависимости от величины v_m

при $v_m \geq 2$ $n = 1$; $d=7 v_m (1+0,28 3 f)$

при $0,5 \leq v_m < 2$ $n = 0,532 v_m^2 - 2,13 v_m + 3,13$; $d=4,95 v_m (1+0,28 3 f)$

при $v_m < 0,5$ $n = 4,4 v_m$; $d=2,48 (1+0,28 3 f)$

Задача №5

Условие: для промышленного предприятия, расположенного на ровной местности,

Определить расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ (по оси факела).

Решение:

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества

C_m , мг/м³, при выбросе нагретой газовой смеси из одиночного источника при неблагоприятных метеорологических условиях определить по формуле

$$C_m = (A * M * F * m * n * \eta) / H^2 * (Q * T)$$

где A - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе (для Московского региона равен 140).

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для газообразных вредных веществ $F = 1$);

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (в случае ровной местности $\eta=1$); m, n - безразмерные коэффициенты, вычисляемые согласно п.б.

Для определения C_m необходимо:

а) рассчитать среднюю линейную скорость w_0 , м/с, выхода газовой смеси из устья источника выброса $0,24 D Q w \cdot \cdot = \pi$;

б) значения коэффициентов m и n определить в зависимости от параметров f и v_m : $H T w D f \cdot \Delta \cdot = 2 2 0 1000 ; 0,653 ; H Q T v_m \Delta =$

в) коэффициент m определить в зависимости от f по формуле $3 0,67 0,1 0,34 1 f f m + + = ;$

г) коэффициенты n и d для п.2 определить в зависимости от величины v_m

при $v_m \geq 2$ $n = 1$; $d = 7 v_m (1 + 0,283 f)$

при $0,5 \leq v_m < 2$ $n = 0,532 v_m^2 - 2,13 v_m + 3,13$; $d = 4,95 v_m (1 + 0,283 f)$

при $v_m < 0,5$ $n = 4,4 v_m$; $d = 2,48 (1 + 0,283 f)$

При неблагоприятных метеорологических условиях максимальная приземная концентрация вредных веществ достигается на расстоянии от источника выброса

$$X_m = (5 - F) \cdot d \cdot H / 4 \text{ м.}$$

Вышеприведенные формулы для расчета C_m и X_m справедливы при опасной скорости ветра:

$$u_m = 0,5 \text{ м/с, если } v_m \leq 0,5$$

$$u_m = v_m, \text{ если } 0,5 < v_m \leq 2$$

$$u_m = v_m (1 + 0,12 f) \text{ для нагретых выбросов при } v_m > 2$$

Задача №6

Условие: для промышленного предприятия, расположенного на ровной местности,

Определить фактическую концентрацию вредного вещества у поверхности земли с учетом фонового загрязнения воздуха и дать оценку рассчитанного уровня загрязнения воздуха в приземном слое промышленными выбросами путем сравнения со среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДК);

Решение:

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества

C_m , мг/м³, при выбросе нагретой газовой смеси из одиночного источника при неблагоприятных метеорологических условиях определить по формуле

$$C_m = (A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta) / H^2 \cdot (Q \cdot T)$$

где A - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе (для Московского региона равен 140).

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для газообразных вредных веществ $F = 1$);

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (в случае ровной местности $\eta = 1$); m , n - безразмерные коэффициенты, вычисляемые согласно п.б.

Для определения C_m необходимо:

а) рассчитать среднюю линейную скорость w_0 , м/с, выхода газовой смеси из устья источника выброса $0,24 D Q w_0 = \pi$;

б) значения коэффициентов m и n определить в зависимости от параметров f и v_m : $H \cdot T \cdot w \cdot D \cdot f \cdot \Delta \cdot = 2 \cdot 2 \cdot 0 \cdot 1000 ; 0,653 ; H \cdot Q \cdot T \cdot v_m \cdot \Delta =$

в) коэффициент m определить в зависимости от f по формуле $3 \cdot 0,67 \cdot 0,1 \cdot 0,34 \cdot 1 \cdot f \cdot f \cdot m + + = ;$

г) коэффициенты n и d для п.2 определить в зависимости от величины v_m

при $v_m \geq 2 \quad n = 1; \quad d = 7 \cdot v_m (1 + 0,28 \cdot 3 \cdot f)$

при $0,5 \leq v_m < 2 \quad n = 0,532 \cdot v_m^2 - 2,13 \cdot v_m + 3,13; \quad d = 4,95 \cdot v_m (1 + 0,28 \cdot 3 \cdot f)$

при $v_m < 0,5 \quad n = 4,4 \cdot v_m; \quad d = 2,48 (1 + 0,28 \cdot 3 \cdot f)$

При неблагоприятных метеорологических условиях максимальная приземная концентрация вредных веществ достигается на расстоянии от источника выброса

$$X_m = (5 - F) \cdot d \cdot H / 4 \text{ м.}$$

Вышеприведенные формулы для расчета $СМ$ и $ХМ$ справедливы при опасной скорости ветра:

$$u_m = 0,5 \text{ м/с, если } v_m \leq 0,5$$

$$u_m = v_m, \text{ если } 0,5 < v_m \leq 2$$

$$u_m = v_m (1 + 0,12 \cdot f) \text{ для нагретых выбросов при } v_m > 2$$

Значения приземных концентраций вредных веществ $СХ$ в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях от источника выброса при опасной скорости ветра определяется по формуле $СХ = S_1 \cdot СМ$, где S_1 – безразмерная величина, определяемая в зависимости от соотношения X/X_m .

$$\text{При } X/X_m \leq 1 \quad S_1 = 3(X/X_m)^4 - 8(X/X_m)^3 + 6(X/X_m)^2$$

$$\text{При } 1 \leq X/X_m \leq 8 \quad S_1 = 1,13 / (0,13(X/X_m)^2 + 1).$$

Задача №7

Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы Технологический цикл одного из предприятий требует потребления значительных количеств воды. Источником является расположенная недалеко от предприятия река. Пройдя технологический цикл, вода почти полностью возвращается в реку в виде сточных вод промышленного предприятия. В зависимости от профиля предприятия сточные воды могут содержать самые различные вредные по санитарно-токсикологическому признаку химические компоненты. Их концентрация, как правило, во много раз превышает концентрацию этих компонентов в реке. На некотором расстоянии от места сброса сточных вод вода реки берется для нужд местного водопользования самого разного характера (например, бытового, сельскохозяйственного). В задаче необходимо вычислить концентрацию наиболее вредного компонента после разбавления водой реки сточной воды предприятия в месте водопользования и проследить изменение этой концентрации по фарватеру реки.

А также определить предельно допустимый сток (ПДС) по заданному компоненту в стоке. Характеристика реки: скорость течения – V , средняя глубина на участке – H , расстояние до места водопользования – L , расход воды водотока в месте водозабора – Q , шаг, с которым необходимо проследить изменение концентрации токсичного компонента по фарватеру реки – LS . Характеристика стока: вредный компонент, расход воды предприятием (объем сточной воды) – q , концентрация вредного компонента – C , предельно допустимая концентрация – ПДК.

Решение.

Многие факторы: состояние реки, берегов и сточных вод влияют на быстроту перемещения водных масс и определяют расстояние от места выпуска сточных вод (СВ) до пункта полного смешивания. Выпуск в водоемы сточных вод должен, как правило, осуществляться таким образом, чтобы была обеспечена возможность полного смешивания сточных вод с водой водоема в месте их спуска (специальные выпуски, режимы, конструкции). Однако приходится считаться с тем фактом, что на некотором расстоянии ниже спуска СВ смешивание будет неполным. В связи с этим реальную кратность разбавления в общем случае следует определять по формуле:

$$K = (\gamma \cdot Q + q) / q,$$

где γ – коэффициент, степень разбавления сточных вод в водоеме.

Условия спуска сточных вод в водоем принято оценивать с учетом их влияния у ближайшего пункта водопользования, где следует определять кратность разбавления. Расчет ведется по формулам:

$$\gamma = (1 - B) / (1 + (Q/q) \cdot B)$$

$$\beta = \text{EXP}(-\alpha \cdot 3 L),$$

где α – коэффициент, учитывающий гидрологические факторы смешивания.

L – расстояние до места водозабора.

$$\alpha = \varepsilon \cdot (L_f / L_{пр}) \cdot D / q$$

где ε – коэффициент, зависящий от места стока воды в реку: при выпуске у берега $\varepsilon = 1$, при выпуске в стержень реки (место наибольших скоростей) $\varepsilon = 1,5$;

$L_f / L_{пр}$ – коэффициент извилистости реки, равный отношению расстояния по фарватеру полной длины русла от выпуска СВ до места ближайшего водозабора к расстоянию между этими двумя пунктами по прямой; D – коэффициент турбулентной диффузии,

$$D = (V \cdot H \cdot g) / (2 \cdot m \cdot c)$$

где V – средняя скорость течения, м/с; H – средняя глубина, м; g – ускорение свободного падения, м/с²; m – коэффициент Буссинского, равный 24; c – коэффициент

Шези, который выбирают по таблицам. Однако в данной задаче предполагается, что исследуемые реки являются равнинными, поэтому справедливо приближение

$$D = (V \cdot H) / 200.$$

Реальная концентрация вредного компонента в водоеме в месте ближайшего водозабора вычисляется по формуле:

$$C_{\text{в}} = C / K.$$

Эта величина не должна превышать ПДК (предельно допустимая концентрация).

Необходимо также определить, какое количество загрязняющих веществ может быть сброшено предприятием, чтобы не превышать нормативы. Расчеты проводятся только для консервативных веществ, концентрация которых в воде изменяется только путем разбавления, по санитарно-токсикологическому показателю вредности. Расчет ведется по формуле:

$$C_{\text{ст.пред.}} = K \cdot \text{ПДК},$$

где $C_{\text{ст.пред.}}$ – максимальная (предельная) концентрация, которая может быть допущена в СВ или тот уровень очистки СВ, при котором после их смешивания с водой у первого (расчетного) пункта водопользования степень загрязнения не превышает ПДК.

Предельно допустимый сток рассчитывается по формуле:

$$\text{ПДС} = C_{\text{ст.пред.}} \cdot q / C.$$

Далее необходимо построить график функции распределения концентрации вредного компонента в зависимости от расстояния до места сброса СВ по руслу реки с шагом LS , указанным в варианте: $F=C(L)$.

В результате вычислений должны быть получены следующие характеристики СВ

- кратность разбавления K ;
- концентрация в месте водозабора – $C_{\text{в}}$, мг/л;
- предельная концентрация в стоке – $C_{\text{ст.пред.}}$, мг/л;
- предельно допустимый сток – ПДС, мг/с;
- график функции $F=C(L)$.

Задача №8

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

Решение.

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

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

$$C_f \cdot M + C_{oc} \cdot m = C_{см} (M + m),$$

где C_f – фоновая концентрация i -го вещества в почве, мг/кг почвы; M – масса плодородного слоя почвы, кг; C_{oc} – концентрация i -го вещества в осадке, мг/кг осадка; m – масса осадка, кг; $C_{см}$ – 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 для каждого вещества:

$$C_{см} \leq \text{ПДК},$$

где ПДК – предельно-допустимая концентрация i -го вещества в почве, мг/кг почвы.

2. Определяется объем W и масса M плодородного слоя почвы на участке по формулам:

$$W = H \cdot S, \quad M = W \cdot \rho_p,$$

где H – мощность почвенного слоя, м; S – площадь с/х объекта (участка), м²

ρ_p – плотность почвы, т/м³

3. Масса осадка m , подлежащего размещению на участке, определяется

по вышеприведенной формуле материального баланса:

$$m = (M \cdot (C_{см} - C_f)) / (C_{oc} - C_{см})$$

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

$$V = m / \rho_{oc}, \quad \text{где } \rho_{oc} \text{ – плотность осадка, т/м}^3$$

.Высота осадка будет равна: $h = V/S$

Задача №9

Осадок, образовавшийся при очистке бытовых сточных вод, содержит медь концентрации $C(\text{Cu})=14\text{г/м}^3$, и нитраты в концентрации $C(\text{NO}_3^-)=450\text{г/м}^3$. Плотность осадка $\rho_{oc} = 1,30\text{т/м}^3$. Плодородный слой участка представлен серыми лесными почвами суглинистого механического состава мощностью $H=0,3\text{м}$ и плотностью $\rho_{п} = 1,55\text{т/м}^3$. Фоновая концентрация меди в почве по данным санитарно-эпидемиологической службы равна $C_f(\text{Cu})=0,3\text{мг/кг}$ почвы, нитратов – $C_f(\text{NO}_3^-)=40\text{мг/кг}$. Требуется определить массу m , объем V и высоту h осадка, который допустимо использовать в качестве удобрения для с/х объекта на площади $S=0,5\text{га}$.

Решение.

Объем и масса плодородного слоя почвы на участке площадью $S=0,5\text{га}$ составят:

$$W = 0,3\text{м} \cdot 5000\text{м}^2 = 1500\text{м}^3, \quad M = 1500\text{м}^3 \cdot 1,55\text{т/м}^3 = 2325\text{т}.$$

Для определения массы осадка по уравнению материального баланса

сначала необходимо найти концентрацию меди и нитратов из расчета на кг осадка:

$$C_{oc}(Cu) = C^*(Cu) / P_{oc} = 14 * 10^3 / 1.3 * 10^3 = 10.8 \text{ мг/кг}$$

$$C_{oc}(NO_3^-) = C(NO_3) / P_{oc} = 450 * 10^3 / 1/3 * 10^3 = 346/2 \text{ мг/кг}$$

Для определения максимально допустимой массы осадка для меди и нитратов, принимаем концентрацию каждого из них после смешивания равной ПДК.

$$m(Cu) = (M^*(C_{см} - C_{ф})) / (C_{oc} - C_{см}) = (2325 * (3 - 0.3)) / (10.8 - 3) = 804.8 \text{ т.}$$

$$m(NO_3^-) = (M^*(C_{см} - C_{ф})) / (C_{oc} - C_{см}) = (2325 * (130 - 40)) / (346.2 - 130) = 967.9 \text{ т.}$$

Расчеты показывают, что для меди и нитратов максимально допустимая масса осадка различна, поэтому для размещения осадка следует выбирать минимальное значение размещаемой массы осадка, т.е.

$$m_{oc} = \min \{ m(Cu), m(NO_3^-) \} = 804,8 \text{ т.}$$

При выборе массы осадка, рассчитанной для меди и равной 804,8 т, концентрация нитратов в осадке после смешивания составит:

$$C_{oc}(NO_3^-) = (C_{oc}NO_3) * m_{oc} + C_{ф}(NO_3) * M / (m_{oc} + M) = (346.2 * 804.8 * 10^3) + 40 * 2325 * 10^3 / (804.8 * 10^3 + 2325 * 10^3) = 92 \text{ мг/кг}$$

т.е. меньше ПДК.

Максимальный объем V и высота h осадка, предназначенного для размещения на участке, составят:

$$V = m_{oc} / \rho_{oc} = 804.8 / 1.3 = 619,1 \text{ м}^3$$

$$h = V / S = 619,1 / 5000 = 0,124 \text{ м} = 12,4 \text{ см.}$$

Задача № 10

Определить размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании топлива (угля) в котельной, расположенной в городе Центрального экономического района РФ.

Решение.

1. Общая плата за выбросы ЗВ в атмосферу от стационарных источников Π , руб./год, определяется по формуле $\Pi = (\Pi_n + \Pi_l + \Pi_{sl}) \cdot KI$, где Π_n – плата за выбросы ЗВ в размерах, не превышающих установленных пользователю предельно допустимых нормативов выбросов (ПДВ), руб./год; Π_l – плата за выбросы ЗВ в пределах установленных лимитов (временно согласованных выбросов – ВСВ), руб./год; Π_{sl} – плата за сверхлимитный выброс ЗВ, руб./год; KI – коэффициент индексации.

2. Плата за выбросы ЗВ в размерах, не превышающих ПДВ

$$\Pi_n = \sum C_{hi} * M_{hi} \text{ при } M_i > M_{hi}$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1, 2, \dots, n$); M_{hi} – предельно допустимый выброс i -го ЗВ, т/год; M_i – фактический выброс i -го ЗВ, т/год; C_{hi} – ставка платы за выброс 1 тонны i -го ЗВ в пределах ПДВ, руб./т,

$C_{Ni} = N_{6Ni} \cdot K_{Э} \cdot K_{Г}$, где N_{6Ni} - норматив платы за выброс 1 тонны i -го ЗВ в пределах ПДВ, руб./т (см. таблицу 6.3); $K_{Э}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе (для Центрального экономического района РФ – 1,9); $K_{Г} = 1,2$, т.к. выбросы производятся в атмосферный воздух города.

3. Плата за выбросы ЗВ в пределах установленных лимитов (BCB)

$$Пл = \sum C_{ли} \cdot (M_{ли} - M_{hi}) \text{ при } M_i > M_{ли}$$

где $M_{ли}$ - выброс i -го ЗВ в пределах установленного лимита, т/год;

$C_{ли}$ - ставка платы за выброс 1 тонны i -го ЗВ в пределах установленного лимита, руб./т,

$C_{ли} = N_{6ли} \cdot K_{Э} \cdot K_{Г}$, где $N_{6ли}$ - норматив платы за выброс 1 тонны i -го ЗВ в пределах установленного лимита, руб./т

4. Плата за сверхлимитный выброс ЗВ:

$$Псл = 5 \sum C_{ли} \cdot (M_i - M_{ли})$$

Задача №11

Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов

Для очистки воздуха от твердых взвешенных частиц на промышленных предприятиях широко используются циклоны. Циклон представляет собой цилиндрический резервуар с конусом внизу. Неочищенный воздух поступает внутрь цилиндра в его верхней части, где воздушный поток закручивается вокруг центральной трубы. Под действием центробежной силы твердые пылевые частицы ударяются о стенки, и, теряя свою энергию, падают в нижнюю половину конусообразной части циклона, где располагается пылесборник. Хотя воздушный (газовый) поток и теряет свою мощность, его давление остается постоянным за счет сужения поперечного сечения в нижней части циклона. Очищенный воздух по центральной трубе удаляется в атмосферу или поступает в другое устройство, предназначенное для более тонкой очистки.

Предположим, что для расчета циклона имеются следующие исходные данные:

- объем очищаемого газа $Q = 1,5 \text{ м}^3$
- плотность газа при рабочих условиях $\rho = 1,7 \text{ кг/м}^3$
- плотность частиц пыли $\rho_{ч} = 2000 \text{ кг/м}^3$
- дисперсный состав пыли $d_M = 20 \text{ мкм}$ и $\lg \delta = 0,8$
- входная концентрация пыли $C_{вх} = 10 \text{ г/м}^3$
- вязкость при рабочей t° $\mu = 17,5 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$.

Требуется рассчитать циклон для заданного источника выделения пыли с эффективностью очищения $\eta = 0,8$.

Решение.

Расчет циклона проводится в следующем порядке.

1. Выбираем циклон (см. таблицу 7.2), для которого диаметр частиц пыли ориентировочно $d_m > 2 \cdot dt_{50}$ (мкм). d_m – медианный размер частиц, который представляет такой размер, при котором количество частиц крупнее d_m , равно количеству частиц мельче d_m .

2. По выбранному типу циклона, определяем оптимальную скорость движения газа $\omega_{оп}$ в сечении циклона диаметром D с учетом данных таблицы

ЦН-24 $\Rightarrow \omega_{оп} = 5 \text{ м/с}$.

3. Рассчитываем диаметр циклона D , м, по формуле $D = 4Q / (\pi \omega_{оп})$

Полученное значение D округляем до ближайшего типового значения внутреннего диаметра циклона. Если расчетный диаметр циклона превышает его максимально допустимое значение, то необходимо применять два или более параллельно установленных циклона.

$$D = 4 \cdot 1,5 / (3,14 \cdot 5) = 0,652 \text{ м} = 655 \text{ мм}$$

Типовое значение внутренних диаметров D , мм: 200, 300, 400, 500, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2400, 3000.

Ближайшее типовое значение внутреннего диаметра циклона $D = 700$ мм.

По диаметру циклона находим действительную скорость движения газа в циклоне по формуле

$$\omega = 4 \cdot Q / (\pi \cdot n \cdot D^2),$$

где n – число циклонов. Действительная скорость в циклоне не должна отклоняться от оптимальной более чем на 15%.

$$\omega = 4 \cdot 1,5 / (3,14 \cdot 1 \cdot 0,72) = 3,9 \text{ м/с}$$

4. Определяем коэффициент гидравлического сопротивления точного циклона

$$\zeta = k_1 \cdot k_2 \cdot \zeta_{500},$$

где k_1 – поправочный коэффициент, учитывающий диаметр циклона (табл.7.3),

k_2 – поправочный коэффициент, учитывающий запыленность газа (табл.7.4);

ζ_{500} – коэффициент гидравлического сопротивления циклона диаметром 500 мм (таблица 7.2). $\zeta = 1,0 \cdot 0,95 \cdot 75 = 71,25$.

5. Определяем значение гидравлического сопротивления циклона по формуле

$$\Delta P = P_{вх} - P_{вых} = \zeta \cdot \rho \cdot \omega^2 / 2,$$

где ρ – плотность газа в расчетном сечении

аппарата; ω – скорость газа в расчетном сечении аппарата.

$$\Delta P = 71,25 \cdot 1,7 \cdot 3,9^2 / 2 = 921,15 \text{ Па}$$

6. Определяем эффективность очистки газов в циклоне по формуле

$$\eta = 0,5 \cdot [1 + \Phi(X)], \text{ где}$$

Значения

$lg T$ берутся из таблицы. Значения d , приведенные в таблице, определены по условиям работы типового циклона, для которого справедливы следующие значения: $Dt=0,6m$; $\rho_{чТ}=1930 \text{ кг/м}^3$; $\mu T=22,2 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot \text{с}$; $\omega T=3,5 \text{ м/с}$.

В случае отклонений условий работы циклона от типовых

$$d_{50} = dt_{50} (D/Dt) \cdot (\rho_{чТ}/\rho_{ч}) \cdot (\mu/\mu T) \cdot (\omega T/\omega)$$

Полученное значение d_{50} должно быть меньше d_M (заданного). Если это не выполняется, необходимо выбрать другой циклон с меньшим значением dt_{50}

$$X = (\lg(20/7.587)) / (1/0.308(2) + 0.8(2)) = 0.491$$

$$\Phi(X) = 0,685,$$

$$\eta = 0,5 \cdot [1 + 0,685] = 0,842.$$

Если расчетное значение η окажется меньше значения, требуемого по условиям допустимого выброса пыли в атмосферу, то необходимо выбрать другой тип циклона с большим значением коэффициента гидравлического сопротивления. Концентрация пыли на выходе из циклона определяется по формуле $C_{вых} = C_{вх} \cdot (1 - \eta) = 10 \cdot 0,16 = 1,6 \text{ г/м}^3$.

Задача №12

Определение демографической емкости района застройки

Для сохранения экологического равновесия в районе застройки определить его демографическую емкость. Сделать итоговые результаты расчета их анализ и дать рекомендации.

Общие положения

Для прогнозирования экологической ситуации в районе застройки проводят определение его демографической емкости. Демографическая емкость – это максимальное число жителей района, которое может быть в его границах при условии обеспечения наиболее важных повседневных потребностей населения за счет ресурсов рассматриваемой территории с учетом необходимости сохранения экологического равновесия. Под последним понимают такое состояние природной среды района, при котором может быть обеспечена саморегуляция и воспроизводство основных ее компонентов, т.е. атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенного покрова, растительности и животного мира. При нарушении экологического равновесия на территории возможно возникновение экологического кризиса и даже экологического бедствия.

Решение.

Методика состоит в определении и сопоставлении между собой шести частных демографических емкостей рассматриваемого района в следующем порядке.

1. Демографическая емкость, чел., по наличию территорий, пригодных для промышленного и гражданского строительства, определяется как:

$$Д1 = Тр \times K1 \times 1000 / Н1 ,$$

где ТР – территория района, га; К1 – коэффициент, показывающий долю территории, получившей наивысшую оценку по пригодности для промышленного и гражданского строительства (принимается в пределах 0,03...0,06); Н1 – ориентировочная потребность в территории 1000 жителей в зависимости от характера производственной базы района (берется 20...30 га). Этот показатель чаще всего бывает наибольшим. Однако в горных районах он может оказаться лимитирующим и обусловить демографическую емкость района застройки. В небольших по территории, но плотно заселенных районах целесообразно определять этот показатель дифференцированно для промышленности и населения.

2. Емкость территории, чел., по поверхностным водам определяется как

$$Д2 = E \times K2 \times 1000 / P ,$$

где E – сумма расходов в водотоках при входе в район, м³/сут;

K2 – коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод

(принимают на реках южного стока K2 = 0,25, а северного стока K2 = 0,10; P = нормативная водообеспеченность 1000 жителей (принимают от 1000 до 2000 м³/сут.).

3. Емкость территории, чел., по подземным водам определяется как $Д3 = Э \times ТР \times 1000 / РС$

,

где Э – эксплуатационный модуль подземного стока, м³

(сут.га);

РС – специальный норматив водоснабжения 1000 жителей (принимают 40 м³/сут.).

4. Емкость территории, чел., по условиям организации отдыха в лесу определяется как

$$Д4 = ТР \times Л \times 0,5 \times 10 / (Н2 \times М1) ,$$

где Л – лесистость района, %; 0,5 – коэффициент, учитывающий необходимость зеленых зон городов средней полосы России (для других районов он может существенно меняться); Н2 – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в рекреационных территориях (принимают 200га); М1 – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих в лесу и у воды (принимают для районов с умеренным климатом М1 = 0,3, а с жарким климатом (М1 = 0,1).

5. Емкость территории, чел., по условиям организации отдыха у воды определяется как

$$Д5 = 2В \times С \times 1000 / (0,5 \times М2) ,$$

где В – длина водотоков, пригодных для купания, км; С – коэффициент, учитывающий возможность организации пляжей (принимают для районов лесной и лесостепной зон С = 0,5, а степной зоны С = 0,3); 0,5 – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в пляжах, км; М2 – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих в лесу и у воды (принимают для районов с умеренным климатом М2 = 0,1...0,15, а с жарким климатом М2 = 0,3–0,4).

6. Емкость территории, чел., по условиям организации пригородной сельскохозяйственной базы определяется как

$$Д6 = TP \times K3 \times K4 \times 1000 / П, (8.6)$$

где К3 – коэффициент, учитывающий долю территории района, включенную по результатам комплексной оценки в категории "благоприятные" и "ограниченно благоприятные" для сельского хозяйства;

К4 – коэффициент, учитывающий возможность использования сельскохозяйственных земель под пригородную базу (принимают для районов средней полосы России К4 = 0,2...0,3);

П – ориентировочный показатель, отражающий потребности 1000 жителей района в землях пригородной сельскохозяйственной базы (принимают в зависимости от агроэкономических характеристик территории П = 500...2000 га). Полученные расчетные значения величин Д1...Д6 необходимо представить в виде гистограммы, сопоставить между собой и в качестве окончательного показателя демографической емкости района застройки принять наименьшее значение.

Задача №13

ЗАДАНИЕ

На берегу озера площадью 5км² и средней глубиной 2м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязненную воду в озеро.

Рассчитать, каким будет загрязнение озера через 1 месяц, 1 год. Сделать выводы о промышленном загрязнении водоемов и дать рекомендации по сохранению озера.

Исходные данные:

№ варианта	Объем сброса сточной воды в единицу времени (л/сек)	Фактическое содержание вредных веществ (ВВ) в сточной воде (мг/л)
Мышьяк (As)	Ртуть (Hb)	Свинец (Pb)

4	25	0,04	0,03	0,42
---	----	------	------	------

Решение.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ (ВВ), сбрасываемых в озеро:

Мышьяк – 0,006 мг/л

Ртуть – 0,005 мг/л

Свинец – 0,05 мг/л

Общее загрязнение определяется по формуле:

$$C = C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + C_3 / \text{ПДК}_3 = \sum C_i / \text{ПДК}_i \quad (1)$$

Где C_i – фактическое загрязнение воды ВВ;

ПДК_i – ПДК этого ВВ.

Безразмерная суммарная концентрация ВВ не должна превышать 1 ($C \leq 1$).

Решение задачи следует выполнять в следующем порядке:

Вычислить объем сточной воды, поступающей в озеро за 1 месяц, 1 год;

Определить количество вредных веществ (ВВ), поступивших в озеро со сточной водой, пользуясь данными из таблицы исходных данных;

Вычислить фактическое загрязнение воды в озере каждым ВВ по формуле:

C_i = количество ВВ в озере/объем воды в озере (мг/л);

Определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (1).

Решение задачи:

Вычислить объем сточной воды, поступающей в озеро за 1 месяц, 1 год.

В месяце 2592000 секунд. Таким образом, за месяц предприятие сбрасывает в озеро:

$$V_{\text{месяц}} = 2592000 \text{ с} * 25 \text{ л/с} = 64800000 \text{ л}$$

В году 31104000 секунд. За год предприятие сбрасывает в озеро:

$$V_{\text{год}} = 31104000 \text{ с} * 25 \text{ л/с} = 777600000 \text{ л}$$

Определим количество вредных веществ (ВВ), поступивших в озеро со сточной водой, пользуясь данными из таблицы исходных данных.

В месяц:

$$\text{Мышьяк (As)} = 64800000 \text{ л} * 0,04 \text{ мг/л} = 2592000 \text{ (л)}$$

$$\text{Ртуть (Hb)} = 64800000 \text{ л} * 0,03 \text{ мг/л} = 1944000 \text{ (л)}$$

$$\text{Свинец (Pb)} = 64800000 \text{ л} * 0,42 \text{ мг/л} = 2721600 \text{ (л)}$$

В год:

$$\text{Мышьяк (As)} = 777600000 \text{ л} * 0,04 \text{ мг/л} = 31104000 \text{ (мг)}$$

$$\text{Ртуть (Hb)} = 777600000 \text{ л} * 0,03 \text{ мг/л} = 23328000 \text{ (мг)}$$

$$\text{Свинец (Pb)} = 777600000 \text{ л} \cdot 0,42 \text{ мг/л} = 32659200 \text{ (мг)}$$

Вычислим фактическое загрязнение воды в озере каждым ВВ по формуле:

$$C_i = \text{количество ВВ в озере/объем воды в озере (мг/л)}$$

$$\text{Количество воды в озере} = 5000 \text{ м}^2 \cdot 2 \text{ м} = 50000000 \text{ м}^3 = 50000000000 \text{ л}$$

Рассчитаем содержание ВВ в годовой промежуток:

$$C_{\text{As}} = 31104000 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00062 \text{ (мг/л)}$$

$$C_{\text{Нb}} = 23328000 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00047 \text{ (мг/л)}$$

$$C_{\text{Pb}} = 32659200 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00065 \text{ (мг/л)}$$

Определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (1).

$$C = C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 = 0.00062/0.006 + 0.00047/0.005 + 0.00065/0.05 = \\ = 0.103 + 0.094 + 0.013 = 0.21$$

При наличии в числе выбросов нескольких вредных веществ, обладающих эффектом суммации вредного воздействия, в расчетах ПДК не должна превышать единицы.

Ответ: общее загрязнение озера $C=0.21$, суммарная концентрация ВВ не превышает 1.

Динамика содержания ВВ в озере ведет к накоплению их в водоеме, но на данный момент не превышает ПДК.

Задача №14

С участка примерно 0,5 га собрали фасоль массой 120 кг, при этом с каждым центнером фасоли из почвы выносятся приблизительно 1,0 кг калия; 0,2 кг магния и 0,5 кг фосфора. Для восполнения дефицита этих элементов используют: а) калиевую селитру, содержащую 95,3% KNO_3 ; б) каинит состава $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; в) двойной суперфосфат, содержащий 98,5% $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Рассчитайте массу (кг) каждого удобрения.

Решение.

а) Потеря массы калия составит:

$$100 \text{ кг фасоли} - 1,0 \text{ кг калия}$$

$$120 \text{ кг фасоли} - x \text{ кг калия}$$

$$x = 1,2 \text{ кг.}$$

Вычислим массу азота в нитрате калия $\text{KNO}_3 - 1\text{N}$:

$$101 \text{ г/моль} - 14 \text{ г/моль}$$

$$x \text{ кг} - 1,2 \text{ кг}$$

$$x = 8,657 \text{ кг.}$$

В пересчёте на 95,3% KNO_3 имеем $100 \cdot 8,657/95,3 = 9,084 \text{ кг.}$

б) Потеря массы магния составит:

$$100 \text{ кг} - 0,2 \text{ кг}$$

$$120 \text{ кг} - x \text{ кг}$$

$$x = 0,24 \text{ кг.}$$

Вычислим массу магния в $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O} - 1\text{Mg}$

$$248,5 \text{ г/моль} - 24 \text{ г/моль}$$

$$x \text{ кг} - 0,24 \text{ кг}$$

$$x = 2,485 \text{ кг.}$$

в) Потеря массы фосфора составит:

$$100 \text{ кг} - 0,5 \text{ кг}$$

$$120 \text{ кг} - x \text{ кг}$$

$$x = 0,6 \text{ кг.}$$

Вычислим массу фосфора в $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 - 2\text{P}$

$$234 \text{ г/моль} - 2 \cdot 31 \text{ г/моль}$$

$$x \text{ кг} - 0,6 \text{ кг}$$

$$x = 2,264 \text{ кг.}$$

С учётом содержания ($\omega = 98,5\%$) получим $2,264 \cdot 100/98,5 = 2,299 \text{ кг.}$

Ответ: а) 9,084 кг; б) 2,485 кг; в) 2,299 кг.

Задача №15

На сколько лет хватит запасов лесов на планете Земля, если в среднем каждую секунду вырубается 1 га леса? Возобновление лесов составляет 10% от площади сведенных лесов. Известно, что леса занимают 20% территории суши.

Решение.

1. Найдём площадь суши, занятую лесами:

$S_{\text{сл}} = S_3 n_1 n_2 \cdot 100 \text{ га}$, где S_3 – площадь поверхности Земли (площадь шара), $S_3 = 4\pi R^2$

; R – радиус Земли, $R = 6400 \text{ км}$; n_1 – доля поверхности Земли, занимаемая сушей;

$n_1 = 1/3$; n_2 – доля поверхности суши, занятая лесами, $n_2 = 0,2$; $S_{\text{сл}} = 4 \cdot 3,14 \cdot (6400)^2$

$$1/3 \cdot 0,2 \cdot 100 = 3,42 \cdot 10(9) \text{ га.}$$

2. Находим площадь безвозвратной потери лесов за год по формуле

$$S_{\text{бл}} = ab\tau, \text{ га/год,}$$

где a – ежедневная потеря лесов, га/с; b – доля безвозвратной потери

лесов; τ – количество секунд в году, с/год. Тогда

$$S_{\text{бл}} = 1 \cdot (1 - 0,1) \cdot 360 \cdot 24 \cdot 365 = 2,83 \cdot 10(7) \text{ га/год.}$$

3. На сколько лет хватит запасов лесов на планете Земля?

$$T = 3 \cdot (2,42 \cdot 10(9)) / (2,83 \cdot 10(7)) = 121 \text{ год}$$

Ответ: 121 год

Задача №16

Оцените максимально допустимое по действующим

нормам поступление свинца в организм взрослого человека за 50 лет его жизни с: а) питьевой водой; б) вдыхаемым воздухом; в) потребляемыми мясопродуктами.

Решение.

а) ПДК свинца в питьевой воде составляет 0,03 мг/дм³; среднее суточное потребление воды составляет ~ 2,5...3 дм³; $3 \cdot 365 \cdot 50 = 54\,750$ дм³ воды; $54\,750 \text{ дм}^3 \cdot 0,03 \text{ мг/дм}^3 = 1,6 \text{ г}$ свинца поступит в организм человека за 50 лет;

б) в среднем за 1 минуту через лёгкие человека проходит 10 дм³ (0,5 20) воздуха. $10 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 50 = 262\,800$ м³ воздуха; ПДК свинца в воздухе составляет 0,0003 мг/м³. В организм человека через лёгкие поступит $262800 \cdot 0,0003 = 78,84$ мг свинца;

в) по данным среднегодовое потребление мяса составляет в Российской Федерации 39...40 кг в год. $40 \cdot 50 = 2000$ кг мяса съест человек за 50 лет. Предельное нормативное содержание свинца в мясе составляет 0,5 мг/кг. За 50 лет в организм человека потребляемым мясом поступит $0,5 \cdot 2000 = 1 \text{ г}$ свинца.

Ответ: а) 1,6 г; б) 78,84 мг; в) 1 г.

Учебно-материальная база

Нормативно-правовые документы:

Конституция Российской Федерации

Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ.

Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ.

Уголовный кодекс РФ от 13 июня 1996 г. N 63-ФЗ (УК РФ).

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001г. №195-ФЗ.

Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ.

Федеральный закон от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов".

Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Федеральный закон от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха".

Федеральный закон от 31 июля 1998 г. N 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации".

Федеральный закон от 19 июля 1998 г. N 113-ФЗ "О гидрометеорологической службе".

Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе".

Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ "О животном мире".

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Закон РФ от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах".

Об утверждении Правил утверждения нормативов потерь полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2001 г. №921.

Постановление Правительства РФ от 23 июля 2007 г. N 469 "О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей".

Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. N 401 "О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору".

Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2020 года N 2451 "Об утверждении правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации

разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации".

«Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года», утверждены Президентом РФ 30.04.2012 г.

Приказ МПР РФ от 28 апреля 2008 г. N 107 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания".

Приказ Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 24 апреля 2008 г. N 144 "Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по исполнению государственной функции "Ведение Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении".

Государственный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14043-2001 "Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Интерпретация жизненного цикла.

Государственный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14031-2016 "Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования".

Государственный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14041-2000 "Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ".

Постановление правительства РФ № 373 от 21 апреля 2000 г. «Об утверждении положения о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников».

Постановление Правительства РФ от 08.12.2020 г № 1026 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности».

Приказ Минприроды России от 31.07.2020 N 923 "Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по организации и проведению государственной экологической экспертизы Федерального уровня"

Письмо Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования от 8 октября 2014 г. № АА-06-01-36/15648 «О плате за размещение отходов»

Приказ Министерство природных ресурсов и экологии РФ от 08.12.2020 № 1028 «Об утверждении порядка учета в области обращения с отходами»

Письмо Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 20 февраля 2014 г. № СН-08-02-31/2469 «Об установлении нормативов допустимых сбросов веществ на водосборные площади»

Персональный компьютер (планшетный ПК);

МФУ (Принтер + сканер);

Ж/к телевизор;

Моторизованный проекционный экран с электроприводом для проектора;

Полотно белое матовое отражающее;