

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ - филиал РГУПС)

А.Н. Белевцева

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Тихорецк
2022



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

«01» 09 2022г

Н.Ю. Шитикова

Методические указания по дисциплине «Экологические основы природопользования» разработаны для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), с целью формирования у студентов экологического мировоззрения, затрагивающие основные проблемы экологии.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Белевцева А.Н., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

Жестерова Н.Д., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Варнакина О. А., преподаватель филиала ФГБОУ ВО "Кубанский государственный университет в г. Тихорецке

Рекомендована цикловой комиссией № 3 «Математические и общие естественно-научные дисциплины».

Протокол заседания № 1 от «01» 09 2022 г.

Содержание

Введение

Практическое занятие 1

Практическое занятие 2

Практическое занятие 3

Практическое занятие 4

Практическое занятие 5

Заключение

Литература

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по выполнению практических занятий составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования и примерной программой. Данные рекомендации содержат необходимый теоретический материал для работы.

Практические занятия выполняются в соответствии с общими требованиями: состоит из расчетов с необходимыми обоснованиями, пояснениями по принятым решениям и ссылками на использованные источники.

Цель методических указаний:

- помочь студентам закрепить полный курс теоретического обучения по дисциплине «Экологические основы природопользования»;
- подготовиться к зачету;
- подготовка к самостоятельному решению сложных конструкторских задач.

Практическое занятие 1. Составление аналитической таблицы «Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду». Классификация источников по видам производств.

Цель работы: научиться анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф.

Оборудование: учебники, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Ход работы:

1. Выявить возможные причины техногенных катастроф в XX – XXI вв:

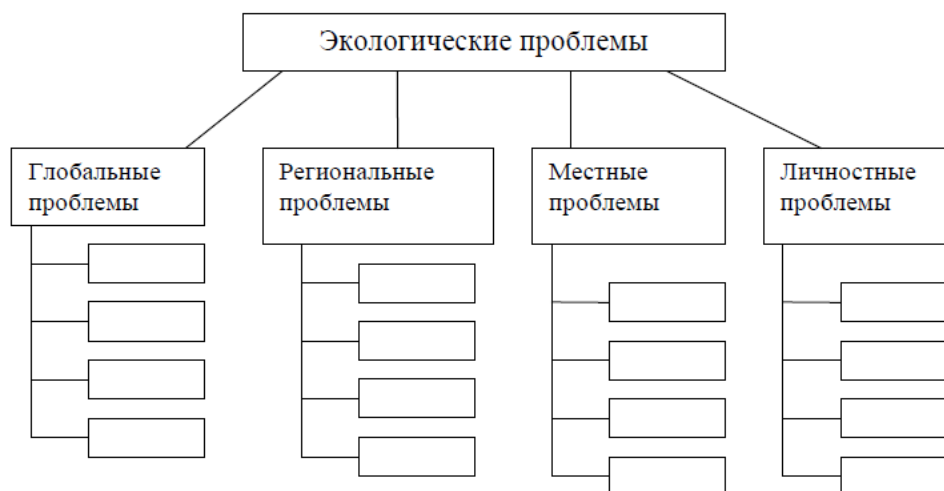
1.1 Знакомство с понятием техногенных катастроф и их видами.

1.2. Изучение известных катастроф XX – XXI вв.

1.3. Выявление источников техногенных катастроф (оформите в виде таблицы 3).

2. Заполните таблицу 1, характеризующую современные экологические проблемы разного масштаба.

Таблица 1 Экологические проблемы



3. Перечислите глобальные проблемы человечества, структурировав их в формате таблицы 2. Для любых трех из указанных вами глобальных проблем укажите: чем порождена проблема; темпы развития проблемы на современном этапе; пути решения проблемы.

Таблица 2 Глобальные проблемы

	Источник техногенного воздействия	Последствия	Пути решения проблемы

4. Вывод.

Техногенные катастрофы занимают одно из ведущих мест среди катастроф по количеству человеческих жертв. По данным ООН – третье, после гидрометеорологических и геологических (к первым относят наводнения, цунами, ко вторым – землетрясения, извержения вулканов и т.д.).

Технологической катастрофой принято называть катаклизм, вызванный аномалиями технологических систем. При этом имеются в виду не только сами сбои, но и их последствия.

Технологические катастрофы часто противопоставляют природным, однако это требует уточнения. Все бедствия, в конечном счете, являются следствиями тех или иных человеческих действий, либо отсутствия таковых. Катастрофа любого происхождения – это физическое событие в общественном контексте. Но технологические катастрофы в своей основе также имеют социальные причины, человеческий фактор, который проявляется в инженерных просчетах, ошибках персонала, неэффективной работе спасательных служб. Возрастание размеров и мощности технических систем повышает риск людских, материальных и экологических потерь – такова плата за технологический прогресс.

Статистика показывает, что число техногенных катастроф в мире резко увеличилось с конца 1970-х годов. При этом большинство произошло в Африке и Азии.

Американский экологический фонд Blacksmith Institute составил список десяти таких мест:

1. Чернобыль, Украина. Повышенный радиационный фон, последствия Чернобыльской аварии.
2. Сумгаит, Азербайджан. Заражение тяжелыми металлами, нефтяными отходами и прочими химическими веществами.
3. Вапи, Индия. Ртуть в воде, тяжелые металлы в воздухе.
4. Тяньжинь, Китай. Свинец в воздухе и почве.
5. Сукинда, Индия. Вода заражена канцерогенными веществами.
6. Норильск, Россия. Заражение воздуха тяжелыми металлами.
7. Линьфынь, Китай. Заражение воздуха двуокисью серы и тому подобными химическими веществами.
8. Ла-Оройя, Перу. Заражение воздуха свинцом, медью, цинком.
9. Кабве, Замбия. Загрязнение воздуха тяжелыми металлами.
10. Дзержинск, Россия. Заражение воздуха и воды химическими веществами.

Техногенное воздействие – связано с развитием отраслевой структуры хозяйства

загрязнение окружающей среды - загрязнения отходами, выбросами, сточными водами всех видов промышленного производства, сельского хозяйства, коммунального хозяйства

К концу XX в. загрязнения окружающей среды отходами, выбросами, сточными водами всех видов промышленного производства, сельского хозяйства, коммунального хозяйства городов приобрели глобальный характер, что поставило человечество на грань экологической катастрофы.

Источники загрязняющих веществ разнообразны, также многочисленны виды отходов и характер их воздействия на компоненты биосферы. Биосфера загрязняется твердыми отходами, газовыми выбросами и сточными водами металлургических, металлообрабатывающих и машиностроительных заводов. Огромный вред наносят водным ресурсам сточные воды целлюлозно-бумажной, пищевой, деревообрабатывающей, нефтехимической промышленности.

Развитие автомобильного транспорта привело к загрязнению атмосферы городов и транспортных коммуникаций токсичными металлами и токсичными углеводородами, а постоянное возрастание масштабов морских перевозок вызвало почти повсеместное загрязнение морей и океанов нефтью и нефтепродуктами. Массовое применение минеральных удобрений и химических средств защиты

растений привело к появлению ядохимикатов в атмосфере, почвах и природных водах, загрязнению биогенными элементами водоемов и сельскохозяйственной продукции. При разработках на поверхность земли извлекаются миллионы тонн разнообразных горных пород, образующих пылящие и горящие терриконы и отвалы. В процессе эксплуатации химических заводов и тепловых электростанций также образуется огромное количество твердых отходов (огарок, шлаки, золы), которые складываются на больших площадях, оказывая негативное влияние на атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвенный покров.

По статистическим данным, в начале 80-х гг. XX в. на нашей планете добывалось около 100 млрд т различных руд, горючих ископаемых, строительных материалов. При этом в результате хозяйственной деятельности человека в биосферу поступило более 200 млн т CO_2 , около 146 млн т SO_2 , 53 млн т оксидов азота и других химических соединений. Побочными продуктами деятельности промышленных предприятий явились также 32 млрд м³ неочищенных сточных вод и 250 млн т пыли.

Вторая половина XX в. характеризовалась бурным развитием химической промышленности. В свое время успехи развития химизации принесли несомненную пользу. В настоящее время стали очевидны отрицательные последствия этого процесса.

Во-первых, с каждым годом увеличивается выброс химических соединений в окружающую среду. По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), из более чем 6 млн известных химических соединений практически используется до 500 тыс. соединений, из них около 40 тыс. обладают вредными для человека свойствами, а 12 тыс. токсичны. Каждая люминесцентная лампа содержит 150 мг ртути. Например, одна разбитая лампа загрязняет на уровне ПДК 500 тыс. м³ воздуха.

Во-вторых, замена естественных материалов на синтетические приводит к целому ряду непредвиденных последствий. В биохимические циклы включается большой перечень синтетических соединений, не свойственных для целинных природных сред. Например, если в водоем попадает мыло, основой которого являются природные соединения — жиры, то вода самоочищается. Если же в воду попадают синтетические моющие средства, содержащие фосфаты, то это приводит к размножению сине-зеленых водорослей и водоем погибает.

Под химической нагрузкой подразумевается общее количество вредных и токсичных веществ, которые попадают в организм человека за время его жизни.

Предприятия химической и нефтехимической промышленности являются источниками целого ряда разнообразных токсичных веществ. К ним в первую очередь следует отнести органические растворители, амины, альдегиды, хлор, оксиды серы и азота, соединения фосфора, ртути.

При сернокислотном производстве происходит выброс SO_2 и других соединений серы. Заводы по производству азотных удобрений выбрасывают в сутки 2-5 т оксидов азота. Загрязняют воздух оксидами азота предприятия по производству анилиновых красителей, вискозы. Предприятия по производству пестицидов, органических красителей, соды, соляной и уксусной кислот загрязняют окружающую среду хромом. Шинная промышленность выбрасывает в атмосферу стирол, толуол, ацетон.

Основными источниками загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв и поверхностных вод являются нефтепромыслы на суше и континентальном шельфе.

Общая масса нефтепродуктов, ежегодно попадающих в моря и океаны, приблизительно оценивается в 5-10 млн т. Нефтепродукты, попадая в воду, наносят серьезный ущерб живым организмам. При концентрации нефтепродуктов в водоеме 0,05-1,0 мг/л погибает планктон, а концентрация 10-15 мг/л смертельно опасна для взрослых особей рыб.

Цветная металлургия — второй после теплоэнергетики загрязнитель биосферы диоксидом серы. В процессе обжига и переработки сульфидных руд, цинка, меди, свинца и некоторых других металлов в атмосферу выбрасываются газы, содержащие 4-10% SO_2 . Кроме диоксида серы эти газы содержат трихлорид мышьяка, хлорид и фторид водорода и другие токсические соединения.

Серьезным источником загрязнения биосферы является газовая промышленность. Основные виды негативного воздействия на окружающую среду объектов газовой промышленности помимо загрязнения атмосферного воздуха, водоемов и образования токсичных отходов — это изъятие земельных ресурсов, вырубка лесов, захоронение отходов бурения и т. д.

При добыче, переработке, хранении и транспортировке природного газа наибольший вред окружающей среде причиняется выбросами в атмосферу таких веществ, как оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, бензол, толуол, метан, и других вредных соединений. Особенно велики выбросы на газоперерабатывающих предприятиях при возникновении аварийных ситуаций на магистральных газопроводах и при их плановом ремонте. Со сточными водами предприятия страны сбрасывают в поверхностные водные объекты взвешенные вещества — сульфаты, хлориды, соединения фосфора и азота, нитраты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нитриты и железо.

Предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности — значительные источники загрязнения воздушного и водных бассейнов. Характерными для данной отрасли загрязняющими веществами являются твердые вещества, оксид углерода, сернистый ангидрид, толуол, сероводород, ацетон, ксилол, метилмеркаптан, формальдегид, бутилацетат, этилацетат и др.

Целлюлозно-бумажная промышленность — одна из самых водоемких отраслей, поэтому наиболее сильное негативное воздействие предприятия этой отрасли оказывают именно на состояние поверхностных водоемов за счет сброса в них большого количества производственных сточных вод, содержащих хлориды, нефтепродукты, фенолы, фурфуролы, скипидар, лигнин, лигносульфаты и другие токсичные вещества.

Негативное техногенное воздействие на окружающую среду оказывает машиностроение и металлообработка. В воздушный бассейн предприятиями машиностроения и металлообработки выбрасывается пыль различного химического и гранулометрического состава: сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, масляный и сварочный аэрозоли, растворители ароматического ряда (бензол, толуол, ксилол, ацетон), углеводороды эфирного ряда (бензин, уайтспирит и др.), испарения гальванических ванн (хром, никель, свинец, цинк и др.).

Наиболее экологически вредными производствами являются литейные, механической обработки, сварочные и окрасочные. В результате процессов сварки и пайки в атмосферу выделяются очень опасные пары оксидов железа и цинка, аэрозоли марганца, кремния и меди, а также фториды, озон и оксиды азота. К наиболее опасным загрязняющим веществам, выбрасываемым в атмосферу, относятся соединения шестивалентного хрома.

Основные причины высокого уровня аварийности (до 50%) — неудовлетворительное состояние технических устройств, зданий, сооружений, нарушение производственной и технологической дисциплины. Старение основных производственных фондов, выработка ресурсов оборудования на многих опасных производственных объектах, отток квалифицированных кадров и недостаток финансовых средств в значительной степени влияют на повышение риска возникновения и количество чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий и катастроф, в том числе и с экологически тяжелыми последствиями.

Таблица 3 Классификация видов загрязнения

Механическое	Засорение среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без химико-физических последствий (например, мусором)
Химическое	Изменение химических свойств среды, оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства
Физическое	Изменение физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое или термальное), волновых (световое, шумовое, электромагнитное), радиационных (радиационное или радио- активное) и т.п.
Тепловое (термальное)	Повышение температуры среды, главным образом в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, отходящих газов и воды; может возникать и как вторичный результат изменения химического состава среды
Световое	Нарушение естественной освещенности местности в результате действия искусственных источников света; приводит к аномалиям растений и животных
Шумовое	Увеличение интенсивности шума сверх природного уровня; приводит к повышению утомляемости, снижению умственной активности и при 90-100 дБ к потере слуха
Электромагнитное	Изменение электромагнитных свойств среды (от линий электропередачи, радио и телевидения, промышленных установок и др.) приводит к глобальным и местным географическим аномалиям и изменениям в тонких биологических структурах
Радиационное	Превышение естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ
Биологическое	Проникание в экосистемы и технологические устройства видов животных и растений, чуждых данным сообществам и устройствам
Биотическое	Распространение нежелательных биогенных веществ где они ранее не наблюдались
Микробиологическое	а) Появление большого количества микроорганизмов, связанное с их размножением в антропогенных средах, измененных в ходе хозяйственной деятельности человека; б) Приобретение ранее безвредной формой микроорганизмов патогенных свойств .

Практическое занятие 2. Определение методов очистки сточных вод для конкретного объекта, участка по ремонту и наладке устройств электроснабжения.

Цель работы: освоить методику очистки сточных вод, произвести расчет необходимой эффективности очистки сточных вод от загрязняющих веществ.

Ход работы:

1. Произвести расчет необходимой эффективности очистки сточных вод от загрязняющих веществ (представленных в таблице 2 сбрасываемых предприятием при наладке устройств электроснабжения в водные объекты, учитывая его назначение.

2. На основе произведенных расчетов для каждого вещества предложить очистное сооружение из представленных в таблице 3, либо их комбинацию обеспечивающих необходимую степень очистки.

3. Сделайте вывод.

Очистка сточных вод – обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ с целью улучшения ее качества, одно из важнейших мероприятий по охраны гидросферы от загрязнения. Очистку сточных вод можно осуществлять различными способами, которые можно классифицировать следующим образом: механическая (отстаивание, фильтрация, использование гидроциклонов), физико-химическая (коагуляция, флотация), химическая (окисление, нейтрализация) и биологическая очистка (аэротенки, биологические пруды, биофильтры.). Выбор метода и соответствующего оборудования определяется характеристиками загрязнений, их концентрацией, физическими и химическими свойствами, а также требованиями эффективности очистки сбросов. Глубина очистки сточных вод очистными сооружениями и вынос примесей в водные объекты устанавливаются на основе нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) и временно согласованных сбросов (ВСС).

Показателями качества воды – несущей среды сбросов – являются значения концентраций в ней вредных веществ c_i . Необходимая эффективность очистки η_i сточных вод от i -го загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$\eta_i = \frac{C_{ст} - C_{оч}}{C_{ст}} \cdot 100\%$$

где $C_{ст}$ – концентрация вещества в сточной воде поступающей на очистку, мг/л;

$C_{оч}$ – концентрация загрязняющего вещества на выходе из устройства, разрешенный к сбросу в водный объект, мг/л.

$$C_{оч} = r \left(\frac{\gamma \cdot Q}{q} + 1 \right) + C_{\phi}$$

где r – разрешенное увеличение содержания загрязняющего вещества в воде водного объекта в расчетном створе; Q – расход водотока, м³/с; q – расход сточных вод, м³/с; γ – коэффициент смешения для рассматриваемого участка водоема; C_{ϕ} концентрация веществ в воде водного объекта до сброса сточных вод, мг/л.

Эффективность очистки имеет, по существу, смысл коэффициента полезного действия (КПД) соответствующего устройства.

Вследствие большого разнообразия свойств примесей (например, их фазового состояния, фракционного состава, температуры и др.) в потоке сточных вод решить задачу приемлемой очистки в каком-либо одном устройстве практически невозможно.

Отмеченное, определяет необходимость применения системы n последовательно соединенных аппаратов, которая дает общую эффективность по i -й примеси: где η_{ij} – эффективность очистки от i -й примеси в j -м устройстве.

$$\eta_i = 1 - (1 - \eta_{i1}) \cdot (1 - \eta_{i2}) \cdot \dots \cdot (1 - \eta_{in})$$

Конструктивные решения устройств очистки весьма разнообразны, однако, заложенных в них принципов вывода загрязняющих веществ немного:

гравитационное осаждение (отстаивание), фильтрование, флотация, инерционное разделение, биологическая очистка и ряд других.

В данной работе рассмотрим технические устройства, действие которых основано на реализации фильтрации, флотации, инерционного разделения, биологической очистке.

В сложных системах очистки сточных вод эти устройства могут выступать в качестве отдельных элементов.

Таблица 1 Индивидуальные данные

№	$Q \text{ м}^3/\text{с}$	$q \text{ м}^3/\text{с}$	γ	Назначение водного объекта
1	35	0,6	0,73	Рыбохозяйственное
2	30	0,5	0,66	Рыбохозяйственное
3	31	0,65	0,65	Рыбохозяйственное
4	32	0,75	0,68	Рыбохозяйственное
5	33	0,8	0,67	Рыбохозяйственное
6	34	0,45	0,68	Рыбохозяйственное
7	36	0,65	0,69	Рыбохозяйственное

8	29	0,55	0,70	Рыбохозяйственное
9	37	0,4	0,71	Рыбохозяйственное
10	28	0,7	0,72	Рыбохозяйственное
1	35	0,6	0,73	Хозяйственно-питьевое
2	30	0,5	0,66	Хозяйственно-питьевое
3	31	0,65	0,65	Хозяйственно-питьевое
4	32	0,75	0,68	Хозяйственно-питьевое
5	33	0,8	0,67	Хозяйственно-питьевое
6	34	0,45	0,68	Хозяйственно-питьевое
7	36	0,65	0,69	Хозяйственно-питьевое
8	29	0,6	0,70	Хозяйственно-питьевое
9	37	0,5	0,71	Хозяйственно-питьевое
10	28	0,4	0,72	Хозяйственно-питьевое

Таблица 2 Расчетные данные

Наименование ингредиента	Разрешенное увеличение содержания загрязняющего вещества в воде водного объекта в расчетном створе.		C _{сп} , концентрация веществ, поступающая на очистку, мг/л	C _ф , концентрация веществ в воде водного объекта до сброса сточных вод, мг/л
	Хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового назначения	Рыбохозяйственного назначения		
Взвешенных веществ	0,25	2	250	3
Медь	0,05	0,03	12,5	0,02
Нефтепродукты	0,05	0,03	12,1	0,09
Фенолы	0,0008	0,0009	4,95	0,01
Цинк	0,8	0,01	79,5	1,2
Свинец	0,05	0,05	9,8	0,1
Кадмий	0,005	0,002	14,5	0,007
Мышьяк	0,009	0,009	7,9	0,005
Сероуглерод	0,8	0,8	67	0,9

Таблица 3 Очистные сооружения

Наименование технического средства очистки	Используемый принцип	Удаляемые Загрязнители	Эффективность
Флотатор	Флотация	Нефтепродукты, ПАВ	до 0,99
		Взвешенные вещества	0,99
		Фенолы	0,65
		Азот аммонийный	0,25
		Фосфаты, мель, мышьяк, сероуглерод	0,65
		Железо, кадмий, цинк, свинец	0,7
Гидроциклон	Инерционное разделение	Нефтепродукты	0,5
		Взвешенные вещества	0,7
		Мышьяк, сероуглерод	0,6
		Мель, цинк, свинец, кадмий	0,56
Установка биологической очистки	Биологическая очистка	Нефтепродукты	0,999
		Взвешенные вещества, цинк	0,6
		Кадмий	0,5
		Медь	0,65
		Мышьяк, свинец	0,4
		Фенолы	0,8
Скоростной зернистый контактный фильтр	Фильтрация	Азот аммонийный	0,35
		Нефтепродукты,	0,7
		Взвешенные вещества	0,99
		Фенолы	0,45
		Азот аммонийный	0,25

Цель работы: научиться анализировать экологическую пригодность выпускаемой продукции и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности.

Оборудование: учебники, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Ход работы:

1. Основные нормативные акты в области экологической оценки в Российской Федерации (без указания года редакции):

- Закон "Об охране окружающей природной среды"
- Положение «Об оценке воздействия на окружающую среду в РФ»
- Закон "Об экологической экспертизе"
- Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности
- Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы
- Регламент проведения государственной экологической экспертизы

Перечень нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности. Эти акты составляют законодательную базу экологической экспертизы, которая определена как установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных последствий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Составьте конспект по всем перечисленным документам, раскрыв их основные положения в лаконичной форме. Укажите год принятия документа и прочие выходные данные.

3. Составьте пример экологической политики предприятия. Например, являющегося производителем электростанций и расположенного в непосредственной близости от жилых районов прилегающей городской территории. Для составления и защиты экологической политики необходимо продумать ответы на нижеперечисленные вопросы.

1) Какое значение придает ваше предприятие заботе об охране здоровья, окружающей среды и обеспечению безопасного проживания в ней человека?

2) Каковы аспекты и воздействия вашего предприятия на окружающую среду?

3) В какой мере вы осознаете необходимость сокращения воздействия технологических процессов на окружающую среду?

4) Стремитесь ли вы расширить производство, упрочить свое положение на рынке?

5) Стремитесь ли вы организовать производство в соответствии с требованиями российского природоохранного законодательства?

6) Внедряете ли вы разработки, оказывающие в течение всего жизненного цикла возможно меньшее влияние на окружающую среду (ОС)?

7) Оптимизируете ли вы технологические процессы с целью сокращения природных ресурсов и энергии при выпуске продукции?

8) Повышаете ли вы уровень информированности вашего персонала в отношении экологических аспектов машиностроительного производства?

9) Как вы анализируете тенденции, учитываете изменения и разрабатываете необходимые документы в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, рекомендациями природоохранных органов, международными принципами экологического менеджмента?

10) Как вы проводите периодическую оценку воздействия реализованных на предприятии видов деятельности на ОС?

11) Как вы внедряете современные технологии и модернизируете существующие процессы машиностроительного производства?

12) Как вы осуществляете контроль объемов потребления и образования загрязняющих веществ в основных и вспомогательных производствах?

13) Как вы стремитесь к уменьшению образующихся отходов?

14) Как вы развиваете сотрудничество с территориальными органами, уполномоченными в области охраны ОС?

15) Как вы устанавливаете конструктивный диалог с населением и общественными организациями, участвуете в распространении и обсуждении информации об экологических проблемах региона?

16) Как вы осуществляете охрану и благоустройство участков прилегающих городских территорий?

17) Как вы включаете в программы дополнительного профессионального образования персонала экологические знания и навыки, необходимые для участия

Важнейшие принципы размещения производственных сил, которыми руководствуются при разрешении вопросов пространственного распределения предприятий и отраслей, такие:

- приближение производства к источникам сырья, топлива, потребителей;
- охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов и внедрение ресурсосберегающих технологий;
- обеспечение здоровых гигиенических условий жизни и труда населения;
- ограничение избыточной концентрации промышленности в городах;
- выравнивание уровней экономического развития районов и областей;
- укрепление обороноспособности страны;
- учет интересов экономической интеграции в европейское и мировое пространство.

Принципы размещения в различных странах могут быть одинаковыми и разными. Важность каждого принципа определяется стратегией и заданиями, конкретизированными в соответствующей концепции. Закономерность рационального размещения производственных сил реализуется в первую очередь через принцип размещения промышленности с точки зрения приближения ее к источникам сырья, топлива и потребителя.

Экологический паспорт - документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов.

Экологический паспорт содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист,
- сведения о разработчике экологического паспорта,
- содержание,
- общие сведения о природопользователе,
- эколого-экономические показатели,
- сведения о выпускаемой продукции,
- краткую характеристику производств,
- сведения о потреблении энергоносителей,
- эколого-производственные показатели,
- сведения о землепользовании,
- план природоохранных мероприятий,
- список использованных источников информации.

Требования к сырью и продукции предприятия определяется законами РФ, в том числе законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Согласно закону предприятия обязаны:

- выполнять требования санитарного законодательства, а также постановлений, предписаний осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор должностных лиц; -разрабатывать и проводить санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия;

- обеспечивать безопасность для здоровья человека выполняемых работ и оказываемых услуг, а также продукции производственно-технического назначения, пищевых продуктов и товаров для личных и бытовых нужд при их производстве, транспортировке, хранении, реализации населению;

- осуществлять производственный контроль, в том числе посредством проведения лабораторных исследований и испытаний, за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований и проведением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при выполнении работ и оказании услуг, а также при производстве, транспортировке, хранении и реализации продукции;

- проводить работы по обоснованию безопасности для человека новых видов продукции и технологии ее производства, критериев безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания и разрабатывать методы контроля за факторами среды обитания;

- своевременно информировать население, органы местного самоуправления, органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, об аварийных ситуациях, остановках производства, о нарушениях технологических процессов, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Таблица 1 Знаки экологической маркировки

№	Знаки	Значение знака
1.		Этот знак означает, что упаковку следует выбросить в урну. Рядом с ним иногда пишут: «Содержи свою страну в чистоте!» или просто «Спасибо».
2.		Знак, на котором нарисованы бокал и вилка, говорит о том, что товар изготовлен из нетоксичного материала и может соприкасаться с пищевыми продуктами.
3.		Такой знак ставят на упаковке, изготовленной из материала переработанного (Recycled) или пригодного для переработки (Recyclable). Производителям рекомендуется рядом со знаком уточнять процент «вторичности», например: «Изготовлено на 95% из переработанного картона». На немецких картонных упаковках иногда можно встретить еще и такую фразу: «Плоско сложенная, я становлюсь макулатурой. Спасибо».
4.		Так выглядит первая российская экомаркировка «Листок жизни» – товарный знак экологического качества продукции, появившийся в 2001 г. в Санкт-Петербурге. Чтобы маркировка соответствовала требованиям стран Евросоюза, России нужно вступить во Всемирную ассоциацию по экологической маркировке «Глобал эколейбл инетворк» (GEN) и получить от Европейского сообщества признание российского природоохранного законодательства.
5.		Знак «Не выбрасывать! Сдать в специальный пункт по утилизации» указывает на необходимость отдельного сбора и выброса использованных источников питания (батареек и аккумуляторов), отработавших ламп дневного света, разбитых ртутных термометров, содержащих опасные вещества, например ртуть, кадмий или свинец.
6.		Знак в виде треугольника из трех стрелок, означающих замкнутый цикл (создание–применение–утилизация), указывает, что данная упаковка пригодна для последующей переработки. Внутри треугольника обычно написаны одна или две цифры. Они говорят о типе материала (1–19 – пластик, 20–39 – бумага и картон, 40–49 – металл, 50–59 – древесина, 60–69 – ткани и текстиль, 70–79 – стекло). Под треугольником (а иногда и внутри его) может стоять буквенный код пластика. Такая кодировка упрощает сортировку и переработку вторсырья. Цифрой 1 обозначают полиэтилентерефталат (PET), цифрой 2 – полиэтилен высокой плотности (HDPE), 3 – поливинилхлорид (PVC), 4 – полиэтилен низкой плотности (LDPE), 5 – полипропилен (PP), 6 – полистирол (PS), 7 –

Практическое занятие 4. Оценка состояния экологии окружающей среды на производственном участке. Разработка методов мониторинга окружающей среды для объекта электроснабжения.

Цель работы: изучить состояние окружающей среды, экологические проблемы, обусловленные загрязнением воздуха, воды и почвы.

Оборудование: учебники, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Ход работы:

1. Представьте данные о составе воздуха в виде круговой диаграммы.

Хотя нельзя сказать, что перечисленные газы не важны, однако при экологической оценке качества атмосферного воздуха основное внимание уделяется главным образом не этим, а более реакционноспособным, хотя и второстепенным по количеству, веществам, поступающим в атмосферу в результате хозяйственной деятельности человека. К ним относятся оксиды азота NO и NO₂, диоксид серы SO₂, метан CH₄, монооксид углерода CO и хлорфторуглероды (прежде всего фреоны CFCl₃ и CF₂Cl₂). Часть этих газов, поступающих в атмосферу, имеет природное происхождение (например, вулканическая деятельность). Основные антропогенные выбросы вредных веществ в атмосферу связаны со сжиганием топлива на электростанциях, в котельных, двигателях внутреннего сгорания, а также с переработкой руд и деятельностью предприятий химической промышленности.

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

Отрасли техники
1) теплоэнергетика
2) черная металлургия
3) нефтедобыча и нефтепереработка
4) автотранспорт
5) цветная металлургия
6) промышленность строительных материалов
7) химическая промышленность

Техногенные изменения в атмосфере
А) «кислотные дожди» (вымывание кислот из атмосферы)
Б) Утоньшение и перфорация слоя O ₃ , защищающего земную жизнь от УФ-излучения Солнца
В) «парниковый» эффект (потепление климата, вызванное накоплением в атмосфере газов, поглощающих ИК-излучение и препятствующих его рассеянию)
Г) коррозия металлов, эрозия камня на открытом воздухе
Д) фотохимический смог в городах

1	2	3	4	5	6	7

Парниковый эффект – возможное потепление климата на планете Земля в результате накопления в атмосфере углекислого и других, так называемых парниковых газов, основной источник которых – человеческая деятельность. Диоксид углерода прозрачен для солнечного света, но не пропускает в атмосферу инфракрасное излучение Земли, т. е. ведет себя подобно полиэтиленовой пленке в парнике (рисунок 1).



Рисунок 1 Схема парникового эффекта (по материалам брошюры ЮНЕП «Изменение планеты»)

Сжигание топлива ведет к увеличению концентрации CO_2 . По некоторым прогнозам, при сохранении существующих темпов образования CO_2 в 2050 г. это приведет к повышению средней температуры на Земле на 2,5–3,5 градуса, что вызовет таяние ледников и повышение уровня Мирового океана на 4–5 м. Аэрозоли твердых и жидких частиц, выбрасываемые в атмосферу в результате природных и техногенных процессов, снижают способность атмосферы пропускать солнечный свет, и этим уменьшают нагревание поверхности Земли, компенсируя «парниковый» эффект. Однако это не ослабляет накала проблемы снижения количества CO_2 .

3. Предложите 3 возможных способа решения проблемы глобального потепления климата на Земле. В каких сферах человеческой деятельности необходимы усилия для реализации этих решений?

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Твердые взвешенные частицы (пыль) размером около 10–100 мкм могут содержаться в воздухе в больших количествах, хотя время их пребывания в атмосфере невелико, т. к. гравитационные силы вынуждают их оседать. Такими частицами являются пыльца растений, микроорганизмы и их споры, сухой песок, удобрения, асбестовая, угольная и цементная пыль. Главные источники твердых взвесей –металлургические заводы, теплоэлектроцентрали, стройиндустрия, транспорт, нефтеперерабатывающие комбинаты, заводы по производству белково-витаминных препаратов.

Природные источники пыли – лесные пожары, эрозия почв, вулканическая, метеоритная пыль, морская соль. Пыль, попадая в легкие вместе с воздухом, накапливается в организме. На пылевых

частицах могут поселяться микроорганизмы, адсорбироваться еще более мелкие частицы вредных веществ. Например, на саже прочно закрепляются канцерогенные полихроматические соединения.

Наиболее токсичны пыли, содержащие белковые молекулы и простейшие организмы (живые и отмершие). Они вызывают аллергии. Древесная, хлопковая, мучная пыль создают взрывоопасные смеси с воздухом.

4. Установите соответствие между видами загрязнений воздуха и заболеваниями, которые они могут вызывать: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Впишите полученный ответ в таблицу.

Заболевания		Загрязнение атмосферного воздуха			
А) Онкологические заболевания Б) Респираторные заболевания (силикоз) В) Аллергия Г) Заболевания крови Д) Головная боль, отравление угарным газом		1) пыльца высших растений 2) асбест 3) ядохимикаты, удобрения 4) кремнийсодержащие частицы 5) угольная пыль, ПАУ (полиароматические углеводороды) 6) монооксид углерода (CO)			
1	2	3	4	5	6

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

В настоящее время только треть из 177 крупнейших рек мира сохранила естественное течение и не перегорожена плотинами. Свободно текущие реки необходимы для поддержания баланса процессов и нормального функционирования ландшафтной оболочки Земли, для сохранения биологического разнообразия. Строительство плотин для обеспечения развития гидроэнергетики – одна из причин утраты видов растений и животных. В ближайшие 30 лет прогнозируется сокращение пресноводных популяций до 50 %. В индустриально развитых странах разработаны стандарты и рекомендации в сфере гидростроительства для минимизации ущерба окружающей среде. В последние годы в США ведется активная работа по возвращению рек, перегороженных плотинами, в исходное состояние. Развитие гидроэлектроэнергетики в России привело к серьезной деградации многих равнинных рек, например, в бассейне Волги. Ущерб, обусловленный затоплением плодородных земель и лесов, сокращением рыбных и других биоресурсов превышает выгоду от создания ГЭС. Для развития устойчивой гидроэнергетики в России необходимо использовать наилучшие мировые технологии. В нашей стране и за рубежом есть изобретения бесплотинных микро-ГЭС, генераторы которых работают даже при незначительных скоростях движущейся воды. Устойчивая гидроэнергетика обеспечивает сохранение качества окружающей среды во имя будущих поколений, для этого уменьшает риски и увеличивает эффективность работы существующих ГЭС.

5. Водные объекты – источники так называемых «экологических услуг» для населения. Это места традиционных видов природопользования, отдыха. В горах Алтая планируется строительство ГЭС на р. Катунь, против которого выступают местные жители и большое число экологов из общественных организаций. Разделяете ли вы их отношение к ГЭС? Основываясь на собственных наблюдениях и/или информации из научной литературы, изложите свою точку зрения о влиянии плотин на жизнь, природу, экономику, культуру. Чьи интересы затрагивает прежнее и будущее гидростроительство? На основе оценки экономических, экологических и социальных последствий предшествующей деятельности по

строительству и эксплуатации плотин в России сформулируйте правила и процедуры принятия решения по строительству гидротехнических объектов.

6. В связи с изменением климата, что подтверждается уже несколько лет аномально высокими летними температурами во многих странах, важнейшим фактором выживания становится рациональное использование питьевой воды. Итальянский ученый Пьетро Лауреано, архитектор и эксперт ЮНЕСКО по проблемам борьбы с наступлением пустынь, опубликовал 10 правил обращения с водой в условиях глобального потепления климата на планете. В этом «декалоге» содержатся рекомендации не применять питьевую воду для нужд сельского хозяйства; разделять при подаче воды в жилища питьевую и техническую воду, не менять многолетних привычек и прекратить рекламу минеральной воды; снабдить здания резервуарами для сбора дождевой воды; применять методы повторного использования воды после очистки; запретить строительство больших плотин; отказаться от применения искусственного снега; ужесточить правила сохранения природных ледников; облегчить путь воды в бассейны рек; научиться использовать в урбанистике пространства крыш и садов.

7. Сформулируйте свои собственные правил обращения с водой применительно к Тихорецку. Что общего и что различного у нас и в Италии?



1	2	3	4	5

ПОЧВА – ГЛАВНЫЙ РЕСУРС

Классификация почвенных загрязнений

В наиболее общем виде загрязнители почв можно сгруппировать следующим образом:

1) Комплексное загрязнение, источником которого являются свалки мусора, отвалы, отстойники. Так попадают в почву твёрдые или жидкие вещества, не представляющие большую угрозу здоровью человека, но засоряющие поверхность почвы, затрудняющие рост растений на этой площади.

2) Загрязнение тяжёлыми металлами (из сточных вод, хвостохранилищ, газовых выбросов промышленности и автомобильного транспорта и т. д.). Этот вид загрязнений уже представляет значительную опасность для живых организмов, человека, так как тяжёлые металлы нередко обладают высокой токсичностью и способностью к кумуляции в организме. Наиболее распространённое автомобильное топливо – бензин – содержит очень ядовитое соединение – тетраэтилсвинец, из которого свинец попадает в почву. Из других тяжёлых металлов, соединения которых загрязняют почву, чаще всего встречаются Cd (кадмий), Cu (медь), Cr (хром), Ni (никель), Co (кобальт), Hg (ртуть), As (мышьяк), Mn (марганец).

3) Загрязнение пестицидами. Эти химические препараты в настоящее время широко используются в качестве средств борьбы с вредителями культурных растений и поэтому могут накапливаться

в почве в значительных количествах. Они опасны для любых живых клеток. Именно по этой причине более 20 лет назад был запрещён для использования препарат ДДТ (дихлор-дифенил-трихлорметилметан), который не только является высокотоксичным соединением, но и он обладает значительной химической стойкостью. ДДТ не разлагается в природной среде в течение десятков лет. Следы ДДТ были обнаружены исследователями даже в Антарктиде! Пестициды губительно действуют на почвенную микрофлору: бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли.

4) Загрязнение микотоксинами. Данные загрязнения не являются антропогенными, потому что

они выделяются некоторыми грибами, однако, по своей опасности для организма они стоят в одном ряду с перечисленными в п. 2.3 загрязнениями почвы. __ Почва – основной источник плодородия. Площадь почвенных ресурсов составляет 129 млн км², или 86,5 % площади суши. Однако каждый год на Земле теряется около 0,7 % потенциальной пашни. На 1/3 пахотных территорий планеты почвы разрушаются быстрее, чем восстанавливаются, ведь для восстанов-

ления всего 1 см слоя почвы требуется 250–300 лет. В реки, озера, океаны смывается ежегодно столько почвы, что если бы ею загрузить вагоны товарного поезда, то он опоясал бы земной шар 150 раз.

5) Загрязнение радиоактивными веществами. Радионуклиды стоят несколько обособленно по своей опасности. По своим химическим свойствам они практически не отличаются от аналогичных нерадиоактивных элементов и легко проникают во все живые организмы, встраиваясь в пищевые цепочки. Из радиоактивных изотопов можно отметить в качестве примера один наиболее опасный – 90-Sr (стронций-90). Данный радиоактивный изотоп имеет высокий выход при ядерном делении (2–8 %), большой период полураспада (28,4 года), химическое сродство с кальцием (а, значит, способность откладываться в костных тканях животных и человека), относительно высокую подвижность в почве. Совокупность вышеназванных качеств делают его весьма опасным радионуклидом. Также опасными радиоактивными изотопами являются 137-Cs (цезий-137), 144-Ce

(церий-144) и 36-Cl (хлор-36). Хотя существуют природные источники загрязнений радиоактивными соединениями, например, ^{235}U (уран-235), все-таки основная масса наиболее активных радиоизотопов с разными периодами полураспада попадает в окружающую среду техногенным путём: в процессе производства и испытаний ядерного оружия, из атомных электростанций, особенно в виде отходов и при авариях, при производстве и использовании приборов, содержащих радиоактивные изотопы и т. д.

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



9. Один из главных **принципов мониторинга** — непрерывность слежения. Экомониторинг является начальным этапом системы обеспечения экологической безопасности.

Мировое сообщество пришло к осознанию необходимости координации усилий по сбору, хранению и переработке данных о состоянии ОС в конце 60-х годов XX в. накануне Стокгольмской конференции, где впервые договорились об определении понятия «мониторинг».

Различают **три уровня территориального мониторинга**:

- *локальный* (биоэкологический, санитарно-гигиенический);
- *региональный* (геосистемный, природно-хозяйственный);
- *глобальный* (биосферный, фоновый), включающий в себя наблюдения за состоянием ОС из космоса — **космический мониторинг**.

Экологические критерии производства широко используются в промышленности для оценки состояния окружающей среды и совершенства технологических процессов. --*Различают экологические показатели, определяемые опытным путем, и показатели, которые получают расчетом.

К первой группе показателей относятся ПДК (предельно допустимая концентрация) и ОБУВ (ориентировочно безопасные уровни воздействия). После разработки и утверждения этих показателей они приобретают законодательную силу и обязательны к применению на всей территории Российской Федерации. В некоторых случаях эти величины могут быть скорректированы (например, в регионах с аномальными природными условиями). Но в любом случае изменения закрепляют в законодательных документах с четким ограничением границ ареала.

К расчетным экологическим критериям относят ПДВ (предельно допустимый выброс) и ПДС (предельно допустимый сброс). Эти критерии учитывают многочисленные факторы, действующие на ограниченной территории региона или предприятия, такие как природные условия, климат, географическое положение, насыщенность региона промышленными предприятиями. Они рассчитываются местными экологическими службами, имеют ограниченную область применения и могут многократно изменяться.

Основными критериями оценки состояния природной среды (атмосферного воздуха, водоемов) являются стандартные нормативные показатели: ПДК химических веществ и ОБУВ.

Ориентировочно безопасный уровень воздействия вещества представляет собой временный норматив, действующий до двух лет. Установление ОБУВ необходимо для решения вопросов одопустимости закупки вещества за рубежом, организации его производства в стране, использования того или иного препарата в экономике.

Многочисленными исследованиями установлено, что непрерывное воздействие экотоксикантов более вредно для организма человека, чем кратковременное, поэтому для воздушной среды принимают несколько значений ПДК:

- **ПДК_{мр}** – максимальная разовая предельно допустимая концентрация вещества в воздухе населенных пунктов;

- **ПДК_{рз}** – предельно допустимая концентрация в рабочих зонах производственных помещений, при этом исходят из того, что в цехах работают здоровые люди в течение 7–8 ч в сутки на протяжении 5–6 дней в неделю;

- **ПДК_{сс}** – среднесуточная предельно допустимая концентрация в воздухе населенных пунктов. Она устанавливается из учета непрерывного воздействия вещества на все население, включая стариков и детей.

- Значение ПДК_{рз} определяют в пробах воздуха, отобранного в течение 20 мин (ПДК_{рз} > ПДК_{сс}).

- При наличии в атмосфере нескольких вредных веществ их концентрации в сумме не должны быть больше 1:

- $$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 + \dots C_n/\text{ПДК}_n \leq 1,$$

- где $C_1, C_2, \dots, C_n$ – концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, мг/м³; ПДК₁, ПДК₂, ..., ПДК_n – соответствующие значения ПДК.

- Подобное положение справедливо для веществ одонаправленного действия. К таким веществам относятся химические соединения, близкие по химическому строению и характеру биологического воздействия на живой организм.

- Одновременно при изучении токсикологического воздействия смеси веществ отмечают такие явления, как аддитивность, синергизм и антогонизм.

- Для водной среды выделяют две основные группы нормативов, которые регламентируют соответственно:

- качество среды, воспринимающей отходы (экологические нормы, критерии и стандарты);

- качество (состав и свойства) отходов, предназначенных к сбросу (технологические стандарты и нормы).

Экологические нормы устанавливают пределы допустимых изменений выбранных абиотических и биотических параметров среды. Для этих целей используют химические показатели допустимого содержания в окружающей среде отдельных природных и антропогенных веществ. Наборы таких регламентов (ПДК, стандарты качества и др.) включают обычно десятки и сотни различных веществ.

Методология данного нормирования отличается в разных странах, но содержит такие экспериментальные процедуры, как изучение хронического действия токсикантов на организмы, оценку биоаккумуляции и устойчивости в

среде, выявление мутагенных свойств и других эффектов, которые позволяют судить о «допустимых» пределах содержания вещества в окружающей среде. Эти же оценки используются для расчетов ПДС загрязняющих веществ с учетом ассимилирующей способности экосистем воспринимать внесенный материал без нарушения их структуры и функций.

В нашей стране использование экологических показателей установлено законодательно.

Технологические нормы служат для регламентации состава, свойств и объема отходов перед их сбросом в окружающую среду. Эту группу нормативов называют иногда «стандартами для конца трубы». При обосновании технологических норм обычно исходят из принципа использования наилучших из имеющихся в данное время технологий производства основного продукта. По мере совершенствования техники и технологий нормы пересматривают и, как правило, ужесточают. Основное преимущество технологических норм – относительная простота их определения и возможность оперативного использования для контроля при сбросе отходов, поэтому они доминируют в современной мировой практике работы и обращения с отходами.

Экспериментальное установление ПДК представляет собой многоплановое комплексное химико-биологическое (токсикологическое, гидрохимическое и др.) исследование, учитывающее влияние вещества на все объекты жизнедеятельности живых организмов.

В ряде случаев решающее значение приобретают количественные характеристики содержания отдельных соединений в атмосфере. Особенно это утверждение относится к веществам, оказывающим глобальное влияние на изменение климата Земли. Наиболее опасными загрязнителями считаются диоксид углерода, мелкодисперсные частицы твердых и жидких веществ и в качестве дополнительного компонента – озон.

В связи с этим создана система критериев, нормирующих абсолютное количество вредных веществ, поступающих в окружающую среду (для газов – ПДВ, для жидких стоков – ПДС).

Устанавливается система экономических показателей, предусматривающая плату за выбросы, и вводятся ужесточающие санкции за превышение лимитов, что повышает ответственность производителей и способствует разработке технических мероприятий по улучшению технологии производимых продуктов и совершенствованию системы очистки.

В качестве критериев количества выбросов как в России, так и зарубежных странах применяют несколько количественных показателей.

Массовый поток выброса (кг/с, кг/ч, т/год) – масса выделяющихся загрязняющих веществ в единицу времени. Этот показатель дает сведения об общем количестве выбросов и является гигиеническим и балансовым критерием. Он применяется преимущественно для определения суммарной степени загрязнения атмосферы.

Массовая концентрация выброса [г/кг, мг/кг, мг/м³] – масса выделяющихся загрязняющих веществ, отнесенная к единице объема продукции, чаще всего газа. Критерий полезен для оценки совершенства технологии и работы очистных сооружений. Его используют во многих европейских странах. Критерии концентрации могут представлять как массовые, так и объемные отношения. В

первом случае используют отношение массы выделившегося загрязняющего вещества к массе отходящего газа. Это выражение полезно при оценке содержания твердых частиц (пыли) в отходящих газах, поскольку оба компонента – твердое вещество и газ – имеют массовые показатели, и количественные данные о них не меняются при изменении состояния газа.

Для выражения концентраций газообразных загрязняющих веществ используют отношение объема выделившегося загрязнения к общему объему отходящего газа. В соответствии с требованиями Международного стандарта ИСО 4226 предпочтительно концентрации как газообразных, так и твердых выбросов выражать в мг/м^3 .

Коэффициент выброса, или удельный выход выброса [кг/т , кг/(кВтч) , кг/ГДж] – отношение массы выделившегося загрязняющего вещества к массе или другой величине, выражающей количество продукции промышленного производства. Это критерий производственно-технического характера, поскольку количество выброса связано с количеством производимой продукции или переработанного сырья.

Определение коэффициента выброса для различных предприятий, производящих одинаковую продукцию, позволяет выделить те из них, которые используют более совершенную технологию. Он создает рациональную основу для установления более низких пределов выбросов для других предприятий.

Удельный региональный выброс применяют для региональной оценки загрязнения. Если удельный региональный выброс соотнесен с прямоугольной сеткой координат, то сумма выбросов относится не к 1 км^2 , а к суммарной площади данной сетки. Так, для Европейской сетки площадь соответствует примерно $150 \times 150 \text{ км}$, т.е. $22\,500 \text{ км}^2$. В этом случае возможно определить региональный выброс загрязняющего вещества в расчете на 1 км^2 площади Европы.

Комплекс экспертных мероприятий, охватывающих основные этапы процесса непрерывного учета экологического фактора является базой экологической оценки.

Экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки, прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов.

Практическое занятие 5. Анализ основных источников и масштабов образования отходов на энергетическом предприятии.

Цель работы: изучение масштабов образования отходов и выполнение расчетов класса опасности.

Оборудование: учебники, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Ход работы:

1. Выполнить расчет класса опасности отходов на энергетическом предприятии.

Протокол расчета класса опасности отхода на энергетическом предприятии.

Наименование: Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные,

отход: утратившие потребительские свойства

Код отхода : 4 71 101 01 52 1

Расчет класса опасности отхода выполняется в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденными приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511.

Таблица 1 Компоненты отхода

Компонент	Сод., %	Ci (мг/кг)	Xi	Zi	IgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Стекло С 90-1 (по диоксиду кремния)	92,3	923000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Стекло С 93-1 (по диоксиду кремния)	2,66	26600	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Алюминий	1,19	11900	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку)	0,24	2400	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	
Никель	0,15	1500	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	
Вольфрам	0,03	300	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	
Мастика	1,0	10000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Гетинакс	0,23	2300	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Ртуть	0,02	200	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	
Люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию)	2,18	21800	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	
Сумма по компонентам, %	100						
Показатель К степени опасности отхода							
Класс опасности отхода							

2. Показатель Ki степени опасности компонента отхода для энергетического предприятия рассчитывается по формуле (1):

$$K_i = C_i / W_i, \quad (1)$$

где Ci — концентрация i-того компонента в опасном отходе (мг/кг отхода);

Wi — коэффициент степени опасности i-того компонента опасного отхода — условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативных воздействий на ОПС. Размерность коэффициента степени опасности для ОПС условно принимается как мг/кг.

3. Показатель К степени опасности отхода для окружающей природной среды (далее — ОПС) рассчитывают по следующей формуле (2):

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n, \quad (2)$$

где К — показатель степени опасности отхода для ОПС; K1, K2, Kn

—показатели степени опасности отдельных компонентов опасного отхода для ОПС.

4. Отнесение отходов к классу опасности расчётным методом по показателю степени опасности отхода осуществляется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Степень опасности отхода

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для ОПС (К)
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

5. По установленным степеням опасности компонентов отхода для окружающей среды в различных природных средах рассчитывается относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды (Xi) делением

суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров (с учетом показателя информационного обеспечения):

$$X_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n B_j\right) + B_{inf}}{n+1}, \quad (3)$$

где B_j – значение балла, соответствующее каждому оцененному первичному показателю опасности компонента отхода;

n – количество оцененных первичных показателей опасности компонента отхода;

B_{inf} – значение балла, соответствующее показателю информационного обеспечения системы первичных показателей опасности компонента отхода.

Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды W_i рассчитывается по одной из следующих формул:

$$LgW_i = 4 - 4 / Z_i; \quad \text{Для } 1 < Z_i < 2$$

$$LgW_i = Z_i; \quad \text{Для } 2 < Z_i < 4$$

$$LgW_i = 2 + 4 / (6 - Z_i), \quad \text{Для } 4 < Z_i < 5$$

$$\text{где } Z_i = 4X_i / 3 - 1 / 3.$$

Показатель информационного обеспечения B_{inf} рассчитывается путем деления числа оцененных первичных показателей опасности компонента отхода (n) на 12.

Баллы присваиваются следующим диапазонам изменения показателя информационного обеспечения:

Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения ($n/12$)	Балл
$< 0,5 (n < 6)$	1
$0,5 - 0,7 (n = 6 - 8)$	2
$0,71 - 0,9 (n = 9 - 10)$	3
$> 0,9 (n \geq 11)$	4

Таблица 3 Перечень сокращений в протоколе расчета класса опасности отхода

ПДКп (мг/кг)	предельно-допустимая концентрация вещества в почве.
ОДК	ориентировочно-допустимая концентрация.
ПДКв (мг/л)	предельно-допустимая концентрация вещества в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
ОДУ	ориентировочно-допустимый уровень.
ОБУВ	ориентировочный безопасный уровень воздействия.
ПДКр.х.(мг/л)	предельно-допустимая концентрация вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения.

ПДКс.с.(мг/м³)	предельно-допустимая концентрация вещества среднесуточная в атмосферном воздухе населенных мест.
ПДКм.р.(мг/м³)	предельно-допустимая концентрация вещества максимально разовая в воздухе населенных мест.
ПДКр.з.(мг/м³)	предельно-допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны.
ПДКпп(мг/кг)	предельно допустимая концентрация вещества в продуктах питания.
МДС	максимально допустимое содержание.
МДУ	максимально допустимый уровень
S (мг/л)	растворимость компонента отхода (вещества) в воде при 20°C
C _{нас} (мг/м³)	насыщающая концентрация вещества в воздухе при 20°C и нормальном давлении.
K _{ow}	коэффициент распределения в системе октанол/вода при 20°C.
LD ₅₀ (мг/кг)	средняя смертельная доза компонента в миллиграммах действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном пероральном введении в унифицированных условиях.
LC ₅₀ (мг/м³)	средняя смертельная концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном поступлении в унифицированных условиях.
LC _{водн} ₅₀ (мг/л/96ч)	средняя смертельная концентрация вещества в воде, вызывающая гибель 50% всех взятых в опыт гидробионтов (например, рыб) через 96 часов.
БД	биологическая диссимиляция
БПК ₅	биологический показатель кислорода, выраженный в мл O ₂ /л через 5 часов
ХПК	химический показатель кислорода, выраженный в мл O ₂ /100л
N	количество первичных показателей опасности
K _{inf}	коэффициент информационного обеспечения

Таблица 4 Результаты расчета по компонентам отхода

Компонент	Сод., %	Ci(мг/кг)	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Стекло С 90-1	92,3	923000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	23184,547

(по диоксиду кремния)							
Стекло С 93-1 (по диоксиду кремния)	2,66	26600	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	668,157
Алюминий	1,19	11900	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	298,912
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку)	0,24	2400	1.000000	1.000000	10	1,000	2400,000
Никель	0,15	1500	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	1500,000
Вольфрам	0,03	300	1.000000	1.000000	10.000000	1,000	300,000
Мастика	1,0	10000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	251,187
Гетинакс	0,23	2300	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	57,773
Ртуть	0,02	200	1.000000	1.000000	10.000000	1,000	200,000
Люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию)	2,18	21800	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	547,587
Сумма по компонентам, %	100						
Показатель К степени опасности отхода:							294
							08,164
Класс опасности отхода:							I

Заключение

Методическая разработка построена в соответствии с требованиями примерной программы.

Изучение материала начинается с взаимоотношения отдельных организмов со средой обитания и заканчиваются вопросами заинтересованности учащимися в охране природы.

Методическая разработка является результатом работы со студентами на занятиях и во внеурочное время.

Большое внимание уделяется развитию познавательной деятельности учащихся, логики мышления, проблемному изучению.

Цель экологического образования состоит в приобщении учащихся к экологической культуре в рамках познавательной деятельности.

Показателем экологического образования является умение учащихся использовать свои знания в разнообразных ситуациях, в том числе требующих их творческой интерпретации и применения, а так же применения на практике.

ЛИТЕРАТУРА Экологические основы природопользования. учеб. пособие

/А.Н. Белевцева; ТТЖТ - филиал РГУПС. - Тихорецк, 2020. - 100 с. <http://ttgt.ru>

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования [Текст]: Учебное пособие для СПО. Доп. Министерством образования РФ./ В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – 3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2018. – 208 с. (Среднее профессиональное образование).

2. Колесников С.И. Экологические основы природопользования [Текст]: Учеб. пособие для СПО. Доп. Министерством образования РФ./ С.И. Колесников. – М.: «МарТ», 2018. – 336 с. (Среднее профессиональное образование).

4. Галицкова Ю.М. Экологические основы природопользования / Ю.М.Галицкова. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Изд-во.: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара, 2017. – 218 с. <http://www.iprbookshop.ru/22253.html>

5. Практическая экология на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Сидоров, Т.В. Гаранина. - М. : УМЦ ЖДТ, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/> Издательство УМЦ ЖДТ

6. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Экологические основы природопользования». Разработчик: Белевцева А.Н., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС. Тихорецк 2022г.

7. Медведев В.Т. Охрана труда и промышленная экология.- М.: «Академия», 2018.- 416 с.