

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карякин Андрей Васильевич

Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 12.07.2021 13:31:49

Уникальный программный ключ:

828ee0a01dfe7458c35806737086408a6ad0ea69

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт–

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НТИ НИЯУ МИФИ)

Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия

естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

И.о. руководителя

НТИ НИЯУ МИФИ

_____ А.В. Карякин

« _____ » _____ 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.04 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 23.02.07

«Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

специалист

Новоуральск 2021

ОДОБРЕНО:
на заседании
цикловой методической комиссии
естественнонаучных и социально-
гуманитарных дисциплин
Протокол № 2 от 05.03.2021 г.
Председатель ЦМК ЦМК ЕН и СГД



И.А. Балакина

Составлены в соответствии с
рабочей программой учебной
дисциплины ЕН.04 «Экологические
основы природопользования» по
специальности 23.02.07
«Техническое обслуживание и
ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей»

Методические рекомендации к практическим занятиям по
учебной дисциплине ЕН.04 «Экологические основы
природопользования» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ
НИЯУ МИФИ, 2021. – 37 с.

АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации к проведению практических занятий по
учебной дисциплине ЕН.04 «Экологические основы природопользования»
предназначены студентам специальности среднего профессионального
образования 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей» очной формы получения образования,
обучающихся на базе основного общего образования для формирования
общих ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 компетенций при
реализации основной образовательной программы подготовки специалистов.

Разработчик: Попова Н.Н., преподаватель первой категории цикловой
методической комиссии естественнонаучных и социально-гуманитарных
дисциплин

Редактор: Балакина И.А.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 _ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	7
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 _РАСЧЕТ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ _В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	23
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ	37

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Экологические основы природопользования» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Учебная дисциплина «Экологические основы природопользования» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО для специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания.

Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9	анализ и прогноз экологических последствий различных видов производственной деятельности; анализ причин возникновения экологических аварий и катастроф; выбор методов, технологии и аппаратов утилизации газовых выбросов, стоков, твердых осуществлять защиту данных каким либо из способов; определение экологической пригодности выпускаемой продукции;	основные источники техногенного воздействия на окружающую среду; виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем; задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал; охраняемые природные территории Российской Федерации; правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности; способы предотвращения и улавливания выбросов, методы

	оценивание состояния экологии окружающей среды на производственном объекте.	<p>очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств;</p> <p>принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;</p> <p>принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды.</p>
--	---	--

В результате выполнения практических работ по учебной дисциплине ЕН.04 «Экологические основы природопользования» обучающейся осваивает элементы компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных

общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перечень практических занятий

Наименование разделов и тем	Номер и наименование практического занятия		Объём часов	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1 Особенности взаимодействия природы и общества				
Тема 1.3 Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами	1.	Оценка качества питьевой воды.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	2.	Расчет категории опасности предприятия в зависимости от массы выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ	2	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Оценка качества питьевой воды

Объём учебного времени, отведённого на практическое занятие – 2 часа

Основные цели практического занятия:

- дать оценку качества питьевой воды по данным варианта.
- дать заключение о категории водопользования водоема

План проведения занятия:

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. Законспектировать классификацию нормативных требований к воде, используемой человеком, классификацию категорий водопользования. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
3. Выбрать вариант (назначает преподаватель)
4. Оценить качество воды по химическим и органолептическим показателям. Результаты занести в таблицу 1 и 2.
5. Сделать вывод о пригодности воды для использования в качестве питьевой.

1. Теоретическая часть

Вода является одним из важнейших компонентов биосферы и необходимым фактором существования живых организмов. В настоящее время значительно возросло антропогенное воздействие на гидросферу. Открытые водоемы и подземные водоисточники являются объектами Государственного санитарного надзора. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

Нормативные требования к воде, используемой человеком можно разбить на три группы:

1. *Бактериологические показатели воды;*
2. *Показатели токсических веществ воды;*
3. *Органолептические показатели воды.*

Нормативные показатели бактериального состава питьевой воды относятся к общему бактериальному загрязнению и содержанию бактерий группы кишечной палочки.

Показатели безвредности химического состава воды исключают нормы для веществ, встречающихся в водах добавляемых к воде в процессе ее обработки (например, фторировании) и появляющихся в результате промышленного и сельскохозяйственного загрязнения водоисточников.

Органолептические свойства характеризуются интенсивностью допустимого изменения органолептических показателей воды: запах, привкус, цветность, мутность.

Основными источниками загрязнения водоемов являются бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) является непостоянным по времени, количеству и качеству фактором загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также отходами водного транспорта и лесосплава.

Различают две категории водопользования:

- ***к первой категории*** относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;
- ***ко второй категории*** относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

Гигиеническими нормативами являются ПДК (предельно-допустимые концентрации) - максимально допустимые концентрации, при

которых вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния при воздействии на организм в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования.

Лимитирующий показатель вредности – показатель, характеризующийся наибольшей безвредной концентрацией в воде; это показатель, который определяет собой наиболее ранний и вероятный характер неблагоприятного влияния в случае появления в воде химического вещества в концентрации, превышающей ПДК.

Лимитирующими показателями вредности являются:

- *Санитарно-токсикологический (с.- т.)* подразумевает концентрацию, при превышении которой вещество становится токсичным для человека;
- *Общесанитарный (общ.)* свидетельствует о нарушении санитарного состояния водного объекта;
- *Органолептический (орг.)* обозначает концентрацию, при превышении которой вода меняет вкусовые качества, запах, цвет, а также характеризуется образованием пленки или пены.

В соответствии с действующей классификацией химических веществ *по степени опасности* они разделяются на четыре класса:

- **1 класс – чрезвычайно опасные.** Компоненты, относящиеся к первому классу опасности вредных загрязняющих веществ, оказывают чрезвычайно вредное воздействие на окружающий мир. Самостоятельно они не разлагаются. Их нахождение в экосистеме приводит к необратимым отрицательным последствиям — природа не восстанавливается даже после ликвидации источника заражения.
- **2 класс – высокоопасные.** Загрязняющие вещества второго класса сильно нарушают экосистему, разлагаются более 30 лет. После удаления опасного источника природа долго восстанавливается.

- **3 класс – умеренно опасные.** Большую часть загрязняющих компонентов, относящихся к третьему классу опасности, и их смесей вырабатывают химические предприятия, лаборатории. Химические элементы умеренно опасной группы негативно влияют на экологическое равновесие. Разлагаются более 10 лет отходы и вещества.
- **4 класс – малоопасные.** К малоопасным веществам четвертого класса относятся те, что оказывают небольшое вредное воздействие на биосферу. Они самостоятельно разлагаются от 3 до 10 лет. После устранения источника загрязнения природа восстанавливается за несколько лет.

Таблица 1.1 Классы опасности вредных веществ

<i>Класс</i>	<i>Степень опасности</i>	<i>Перечень веществ</i>
1 класс чрезвычайно опасные	средняя смертельная доза при введении в желудок — менее 15 мг/кг, средняя смертельная концентрация в воздухе — менее 500 мг/куб. м, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — менее 0,1 мг/куб. м	ртуть; селен; кадмий; смесь серной кислоты с бихроматом калия; плавиковая кислота; цинк; соли мышьяка, свинца; растворы с солями, оксидами ртути; фтороводород и др.
2 класс	смертельная доза при введении в желудок — от 15 до 150 мг/кг, средняя смертельная концентрация в воздухе — от 500 до 5 000 мг/куб. м, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — от 0,1 до мг/куб. м;	хлор; хром; медь; анилин; никель; серная кислота; фенол; бор; сероводород; нитриты; сероуглерод; кобальт; молибден; сурьма; формальдегид и др.
3 класс	смертельная доза при введении в желудок — от 151 до 5 000 мг/кг,	марганец; барий; этиловый спирт; этилбензол;

	<p>средняя смертельная концентрация в воздухе — от 5 001 до 50 000 мг/куб. м, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — от 1,1 до 10,0 мг/куб. м;</p>	<p>ванадий; серебро; вольфрам; фосфаты; стронций; ксилол; изопропиловый, метиловый, пропиловый спирты; уксусная кислота и др.</p>
4 класс	<p>средняя смертельная доза при введении в желудок — более 5 000 мг/кг, средняя смертельная концентрация в воздухе — более 50 000 мг/куб. м, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — более 10,0 мг/куб. м.</p>	<p>аммиак; бутан; гексан; сульфаты; алюминий; этанол; метан; этилацетат; бутилен; нафталин; диэтиловый эфир; ацетон; бензин; скипидар.</p>

В основу классификации положены показатели, характеризующие степень опасности для человека веществ, загрязняющих воду, в зависимости от общей токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные побочные явления.

В случае присутствия в воде нескольких веществ 1 и 2 классов опасности сумма отношений этих концентраций (C_1, C_2, \dots, C_n) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим ПДК не должна превышать единицы:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1, \quad (1)$$

Наряду с химическими показателями качества воды определяют ее **органолептические характеристики**. Органолептическими свойствами воды называются те параметры воды, которые воспринимаются органами чувств человека и оцениваются по интенсивности их восприятия. К ним относятся вкус и привкус, запах, окраска, мутность и др. Несоответствие этих

параметров воды оптимальным, как правило, является основанием для более тщательного химического анализа.

Окрашенная, мутная, с осадком или имеющая неприятный вкус и запах, вода неполноценна по своему качеству, т.к. человек не может употреблять ее для питья, приготовления пищи или для других бытовых нужд. Плохое качество питьевой воды по органолептическим показателям сказывается на многих физиологических функциях организма человека, в частности – при употреблении мутной воды с неприятным вкусом или запахом снижается секреторная деятельность желудка.

Рассмотрим подробнее *основные органолептические свойства воды*: прозрачность, мутность, цветность, запах, вкус и привкус.

1) Цветность.

Цветность воды обычно обусловлена присутствием окрашенного органического вещества (главным образом гуминовых кислот, связанных с гумусом почвы). На цветность воды сильно влияет присутствие железа и других металлов в виде естественных примесей или в качестве продуктов коррозии. Она бывает также обусловлена загрязнением водоисточника промышленными стоками и может служить первым признаком возникновения опасной ситуации.

Цветностью называется условно принятая количественная характеристика для описания цвета природной и питьевой воды, имеющей незначительную естественную окраску. Цветность является косвенным показателем количества содержащихся в воде растворенных органических веществ.

Методы определения цветности воды:

- метод визуального определения цветности. Метод применяют только при необходимости ориентировочной оценки цветности;

- метод фотометрического определения цветности с применением хром-кобальтовой или платино-кобальтовой шкалы.

Цветность воды определяется сравнением с растворами специально приготовленной шкалы цветности и выражается в градусах цветности этой шкалы.

Цветность питьевой воды не должна превышать 20 градусов по платиново-кобальтовой шкале (максимальное количество баллов по данной шкале – 70).

Высокая цветность воды свидетельствует о ее неблагополучном состоянии. При этом обязательно необходимо точно установить причину высокой цветности воды, поскольку методы ее очистки от органических соединений и, например, соединений железа, различаются. Поэтому при интенсивной окраске питьевой воды необходим ее химический анализ.

2) Запах воды.

Наличие запаха у питьевой или природной воды может быть связано либо с наличием в ней разлагающихся органических веществ, либо с присутствием химических загрязнителей. Например, сероводородный запах (запах «тухлых яиц») свидетельствует о неблагоприятном микробиологическом состоянии воды. Фенольный или смоляной запах могут свидетельствовать о загрязнении промышленными стоками. Хлорный запах говорит об избыточной концентрации (более 0,6 мг/л) активного хлора, используемого для обеззараживания питьевой воды и воды бассейнов.

В химической лаборатории запах воды определяют как при комнатной температуре (20°C), так и при нагревании до 60°C. Характер запаха выражается описательно: без запаха, сероводородный, болотный, гнилостный, плесневый и т. п.

Интенсивность запаха оценивают по пятибалльной шкале (табл.1.2).

Таблица 1.2 Оценка интенсивности запаха воды

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	Нет	Запах не ощущается
1	Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании
2	Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание
3	Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде
4	Отчетливая	Запах обращает на себя, внимание и заставляет воздержаться от питья
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению

Качественной можно считать лишь такую воду, которая, по мнению потребителей, не имеет запаха. Обычные люди не чувствуют запаха интенсивностью 0 и 1 балл по пятибалльной шкале. Запах интенсивностью 2 балла чувствуют лишь некоторые потребители (до 10% населения), и лишь в том случае, если обратить на это их внимание. При повышении интенсивности запах становится ощутимым для всех потребителей без какого-либо предупреждения. Поэтому интенсивность запаха питьевой водопроводной воды не должна превышать 2 баллов.

Кроме того, следует учитывать, что воду подогревают для приготовления горячих напитков и первых блюд, а это может привести к усилению ее запаха. Именно поэтому питьевая вода должна иметь запах интенсивностью не выше 2 баллов при температуре как 20°C, так и 60°C, что отражено в государственном стандарте на питьевую водопроводную воду.

3) Вкус и привкус.

Вкус воды зависит от ее температуры, содержания в ней газов и растворенных веществ. Появление специфического вкуса у питьевой воды может свидетельствовать о ее загрязнении, например, органическими веществами.

По характеру различают соленый, горький, кислый и сладкий вкусы. Остальное – привкусы: щелочной, болотный, металлический, нефтепродуктов и т. д. Соленый вкус воде придает хлорид натрия, горький – соединения магния. Органические вещества придают воде сладкий вкус.

Для того чтобы определить вкус, испытываемую воду набирают в рот малыми порциями и задерживают на 3-5 секунд; не проглатывая. Один и тот же вкус или привкус может иметь разную интенсивность. Поэтому для характеристики интенсивности вкусов и привкусов воды была предложена пятибалльная шкала, аналогичная шкале интенсивности запахов (табл. 1.2).

Интенсивность вкуса и привкуса питьевой водопроводной воды не должна превышать 2 баллов.

4) Мутность.

Мутность воды вызвана присутствием тонкодисперсных взвесей диаметром более 100 нм. Взвешенные вещества попадают в воду в результате смыва твердых частичек (глины, песка, ила) с почвы дождями или тальми водами во время сезонных паводков, а также в результате размыва русла реки. Также повышение мутности воды может быть вызвано выделением некоторых карбонатов, гидроксидов алюминия, высокомолекулярных органических примесей гумусового происхождения, развитием микроорганизмов и микроводорослей, а также окислением соединений железа и марганца кислородом воздуха.

Мутность не только отрицательно влияет на внешний вид воды. Главным отрицательным следствием высокой мутности является то, что она защищает микроорганизмы при ультрафиолетовом обеззараживании и стимулирует рост бактерий. Поэтому во всех случаях, когда производится

дезинфекция воды, мутность должна быть минимальной для обеспечения высокой эффективности этой процедуры.

Мутность питьевой воды определяется фотометрически (по снижению интенсивности светового луча, пропущенного через анализируемый образец).

Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Нормативы определения органолептических свойств питьевой воды

<i>Показатели</i>	<i>Единицы измерения</i>	<i>Нормативы, не более</i>
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20
Мутность	мг/л	1,5

2. Практическая часть

Задание. Оценить качество воды по химическим и органолептическим показателям. Сделать вывод о соответствии питьевой воды, установленным гигиеническим нормативам.

Порядок выполнения задания:

1. Выбрать вариант задания (назначает преподаватель).
2. Заполнить таблицу 2.1 «Результаты оценки качества питьевой воды по химическим показателям».
3. Фактические концентрации загрязняющих веществ по вариантам в табл. 1 ПРИЛОЖЕНИЯ.
4. Фактические значения органолептических показателей по вариантам в табл. 2 ПРИЛОЖЕНИЯ.

5. ПДК и гигиенические нормативы вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения по вариантам в табл. 3 ПРИЛОЖЕНИЯ.

6. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту с нормативными. Результаты сравнения фактических показателей с нормативными занести в таблицу 2.1.

7. При наличии веществ 1 и 2 классов опасности провести оценку с использованием формулы (1). Результаты занести в таблицу 2.1 и 2.2.

8. Сделать вывод о пригодности воды для использования в качестве питьевой.

Таблица 2.1 Результаты оценки качества питьевой воды по химическим показателям

<i>№</i>	<i>Вредное вещество (название)</i>	<i>Фактическая концентрация, мг/л</i>	<i>ЛПВ</i>	<i>ПДК, мг/л</i>	<i>Класс опасности</i>	<i>Результат сравнения</i>
1						
2						
3						
4						
5						

Таблица 2.2 Результаты оценки качества питьевой воды по органолептическим показателям

<i>Показатели</i>	<i>Единицы измерения</i>	<i>Нормативы, не более</i>	<i>Фактические показатели (по вариантам)</i>	<i>Результат сравнения</i>
Запах				
Привкус				
Цветность				
Мутность				

ПРИЛОЖЕНИЕ

*Таблица 1. Фактические концентрации загрязняющих веществ
(варианты индивидуальных заданий)*

<i>№ варианта</i>	<i>Вредное вещество</i>	<i>Фактическая концентрация, мг/л</i>	<i>№ варианта</i>	<i>Вредное вещество</i>	<i>Фактическая концентрация, мг/л</i>
01	Алюминий	0,4	08	Фтор	1,0
	Бериллий	0,0001		Глицерин	0,3
	Бутилен	0,15		Кадмий	0,01
	Ацетон	2,0		Диэтиламин	1,0
	Хлор активный	0,0001		Бутилбензол	0,01
02	Свинец	0,02	09	Ванадий	0,05
	Висмут	0,08		Железо	0,04
	Скипидар	0,1		Кобальт	0,1
	Нитраты	40,0		Фосфат кальция	3,0
	Фенол	0,0002		Таллий	0,0001
03	Медь	0,8	10	Бенз(а)пирен	0,00001
	Ниобий	0,005		н	1,0
	Селен	0,002		Кремний	0,1
	Нафталин	0,02		Гидрохинон	0,05
	Хлорат натрия	10,0		Ацетальдегид	0,01
04	Бензин	0,06	11	Марганец	0,04
	Ртуть	0,0001		Сульфаты	50,0
	Фосфор элементарный	0,0001		Литий	0,01
	Диметилфталат	1,0		Нитриты	3,5
	Нефть	0,001		Формальдегид	0,03
05	Сульфиды	0,00002	12	Мышьяк	0,003
	Винилацетат	0,15		Бор	0,3
	Сероуглерод	1,2		Пропилен	0,4

	Бензол Тиосульфат натрия	0,4 2,0		Сульфиды Глицерин	0,00001 0,6
06	Барий Алюминий Фенол Нитриты Скипидар	0,07 0,45 0,0008 3,0 0,2	13	Бензин Никель Селен Барий Литий	0,1 0,1 0,007 0,01 0,02
07	Фтор Пропилен Ниобий Натрий Никель	1,0 0,45 0,008 150,0 0,4	14	Кадмий Ванадий Бутилен Бром Стирол	0,001 0,1 0,17 0,1 0,1

Таблица 2. ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения

Вариант	Уровни органолептических показателей			
	Запах, баллы	Привкус, баллы	Цветность, градусы	Мутность, мг/л
1	1	1	10	1,2
2	3	1	15	0,7
3	3	2	15	0,5
4	3	1	25	1,5
5	2	3	10	1,0
6	1	1	10	1,0
7	2	3	15	0,9

Таблица 3. ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения

N n/n	Наименование вещества	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
1	Алюминий	С.-т.	0,5	2
2	Ацетальдегид	Орг.	0,2	4
3	Ацетон	Общ.	2,2	3
4	Барий	С.-т.	0,1	2
5	Бенз(а)пирен	С.-т.	0,000005	1
6	Бензин	Орг.	0,1	3

7	Бензол	С.-т.	0,5	2
8	Бериллий	С.-т.	0,0002	1
9	Бор	С.-т.	0,5	2
10	Бром	С.-т.	0,2	2
11	Бутилбензол	Орг.	0,1	3
12	Бутилен	Орг.	0,2	3
13	Ванадий	С.-т.	0,1	3
14	Винилацетат	С.-т.	0,2	2
15	Висмут	С.-т.	0,1	2
16	Вольфрам	С.-т.	0,05	2
17	Гидрохинон	Орг.	0,2	4
18	Глицерин	Общ.	0,5	4
19	Диметилфталат	С.-т.	0,3	3
20	Диэтиламин	С.-т.	2,0	3
21	Железо	Орг.	0,3	3
22	Кадмий	С.-т.	0,001	2
23	Кальция фосфат	Общ.	3,51	4
24	Керосин технический	Орг.	0,01	4
25	Кобальт	С.-т.	0,1	2
26	Кремний	С.-т.	10,0	2
27	Литий	С.-т.	0,03	2
28	Марганец	Орг.	0,1	3
29	Медь	Орг.	1,0	3
30	Молибден	С.-т.	0,25	2
31	Мышьяк	С.-т.	0,05	2
32	Натрий	С.-т.	200,0	2
33	Натрия хлорат	Орг.	20,0	3
34	Нафталин	Орг.	0,01	4
35	Нефть	Орг.	0,1	4
36	Никель	С.-т.	0,1	3
37	Ниобий	С.-т.	0,01	2
38	Нитраты	С.-т.	45,0	3
39	Нитриты	С.-т.	3,3	2
40	Пропилен	Орг.	0,5	3
41	Пропилбензол	Орг.	0,2	3
42	Ртуть	С.-т.	0,0005	1
43	Свинец	С.-т.	0,03	2
44	Селен	С.-т.	0,01	2
45	Сероуглерод	Орг.	1,0	4
46	Скипидар	Орг.	0,2	4
47	Стирол	Орг.	0,1	3
48	Стрептоцид	Общ.	0,5	4
49	Сульфаты	Орг.	500,0	4
50	Сульфиды	Общ.	отсутствие	3

51	Таллий	С.-т.	0,0001	1
52	Тиосульфат натрия	Общ.	2,5	3
53	Фенол	Орг.	0,001	4
54	Формальдегид	С.-т.	0,05	2
55	Фосфор	С.-т	0,0001	1
56	элементарный	С.-т	1,5	2
57	Фтор	Общ.	отсутствие	3
	Хлор активный			

Примечание:

ЛПВ – лимитирующий показатель вредности,

С.-т. – санитарно-токсикологический ЛПВ,

Общ. – обще-санитарный ЛПВ,

Орг. – органолептический ЛПВ.

Требования к структуре и содержанию отчёта по практическому занятию

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 (с изменениями) «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам». Образец оформления титульного листа отчета приведён в Приложении А.

В отчёте необходимо указать:

объём учебного времени, отведённого на практическое занятие;

основные цели практического занятия;

план проведения занятия;

результаты решения профессиональной задачи;

вывод, сформулированный по полученным результатам.

Критерии оценки результатов обучения

Для проведения оценки результатов обучения установлены следующие критерии:

оценка «5» (отлично) Обучающийся выполняет профессиональные действия и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, самостоятельно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты отчёта. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

оценка «4» (хорошо). Обучающийся выполняет практическую работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов, но допускает в вычислениях, измерениях два-три недочета или одну грубую ошибку или недочет. При оформлении работы допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении. Отчёт оформлен с незначительными отклонениями от установленных требований;

оценка «3» (удовлетворительно). Обучающийся правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить результаты и сделать выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Подбирает материал, начинает работу с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений, вычислений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, которую обучающийся исправляет с помощью преподавателя. Отчёт оформлен с отклонениями от установленных требований;

оценка «2» (неудовлетворительно). Обучающийся не определяет самостоятельно цель работы, выполняет работу не полностью, и объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы. Допускает две и более грубые ошибки в ходе работы, которые не может исправить по требованию преподавателя; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно. Оформление отчёта не соответствует установленным требованиям.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Расчет категории опасности предприятия в зависимости от массы выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Объём учебного времени, отведённого на практическое занятие – 2 часа.

Основные цели практического занятия:

1. Приобретение навыков расчета категории опасности предприятия в зависимости от массы выбросов и степени опасности загрязняющих атмосферу веществ.

План проведения занятия:

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить задания практической части.
3. Сделать вывод по работе.

1 Теоретическая часть

С развитием производственной деятельности человека все большая доля в загрязнении атмосферы приходится на антропогенные источники. Их разделяют на локальные и глобальные. Локальные загрязнения связаны с городами и промышленными регионами, глобальные распространяются на огромные расстояния и оказывают влияние на биосферные процессы в целом на Земле. Так как воздух находится в постоянном движении, вредные вещества переносятся на сотни и тысячи километров.

Глобальное загрязнение атмосферы усиливается в связи с тем, что вредные вещества из нее выпадают на почву, в водоемы, а затем снова поступают в атмосферу.

Загрязнители атмосферы разделяют на:

1. *Химические* (загрязняющие вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии).

2. Физические:

- тепловые, возникающие в результате повышения температуры атмосферы (поступление в атмосферу нагретых газов);
- световые, происходящие при ухудшении естественного освещения местности под воздействием искусственных источников света;
- шумовые, являющиеся следствием возникновения антропогенных шумов;
- электромагнитные, вызванные изменением электромагнитных свойств среды (от линий электропередачи, радиотелевидения, работы некоторых видов промышленных установок);
- радиоактивные, связанные с повышением уровня поступления радиоактивных веществ в атмосферу.

3. *Биологические* - являются следствием размножения микроорганизмов и вирусов.

Источники загрязнения воздушного бассейна подразделяют на источники выделения и источники выбросов вредных веществ в атмосферу.

Основа оценки качества воздуха – гигиеническое регламентирование концентраций загрязняющих атмосферу веществ. Основными показателями качества атмосферного воздуха считаются предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК) в атмосферном воздухе на высоте 2м от поверхности земли.

Под **ПДК** понимают максимальную концентрацию вредных веществ в атмосфере, которая на протяжении всей жизни человека не оказывает на него

вредное воздействие, включая отдаленные последствия на окружающую среду в целом.

Загрязняющие атмосферный воздух вредные вещества подразделяют на следующие **классы опасности**:

- 1 класс – чрезвычайно опасные;
- 2 класс – высокоопасные;
- 3 класс – умеренно опасные;
- 4 класс – малоопасные.

Класс опасности вредных веществ устанавливают по определенным показателям (табл. 1).

ПДК вредных веществ подразделяют на максимально разовые (ПДК_{мр}), среднесуточные (ПДК_{с.с.}), ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) (табл.).

Таблица 1. Показатели классов опасности вещества.

Показатель	Норма загрязнения			
	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 3</i>	<i>Класс 4</i>
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе, мг/м ³	до 0,1	0,1–1	1,1–10	более 10
Средняя смертельная концентрация вещества в воздухе, мг/м ³	до 500	500–5000	5001–50000	Более 50000
Коэффициент возможного ингаляционного отравления	более 300	300–30	29–3	менее 3
Зона острого отравления	менее 6	6–18	18,1–54	более 54
Зона хронического отравления	более 10	10–5	4,9–2,5	менее 2,5

Источником выделения загрязняющих веществ называется технологический агрегат (установка, устройство, аппарат и т.п.), выделяющий в процессе эксплуатации вредные вещества.

Источник выбросов – устройство (труба, аэрационный фонарь, вентиляционная шахта и т.п.), посредством которого осуществляется выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Промышленные производства и технологическое оборудование, являющиеся источниками загрязнения атмосферы, *делятся на 4 группы:*

1. имеющие условно чистые выбросы, в которых концентрация загрязняющих веществ не превышает гигиенических норм (например, цеха переработки пластмасс, прядильные цехи и т.д.);

2. имеющие дурно пахнущие выбросы (например, производство азотной кислоты с каталитической очисткой и др.);

3. содержащие нетоксичные вещества (дробильно-помольные цехи, отделения сушки, обогатительные фабрики и др.);

4. имеющие выбросы, содержащие канцерогенные, токсичные или ядовитые вещества (производство фенола, полиэтилена, ацетилен и др.).

Источники загрязнения атмосферы бывают точечные (труба), линейные (газопровод) и поверхностные.

Попадать в атмосферу вредные вещества могут на разных стадиях производства (добыча, транспортирование, дробление, измельчение, помол), различным образом: из-за не герметичности оборудования, при погрузочно-разгрузочных работах, с открытых складов, то есть специально неорганизованным способом. Такие выбросы соответственно называются *неорганизованными*.

В то же время на многих предприятиях большинство удаляемых из помещений и технологического оборудования загрязняющих веществ выбрасываются в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы, что позволяет применить для их улавливания соответствующие установки. Такие выбросы называются *организованными*.

Для оценки степени воздействия крупных и мелких предприятий на атмосферу города **используют категорию опасности предприятия (КОП)**, которая оценивает объем воздуха, необходимый для разбавления выбросов (M_i) i -го вещества над территорией предприятия до уровня ПДК _{i} . Физический смысл КОП состоит в том, что она показывает потребность того или иного предприятия в количестве воздуха, необходимого для разбавления выбросов вредных веществ в атмосферу до санитарного технических критериев с учетом класса опасности вещества.

Категория опасности предприятия (КОП) используется для характеристики изменений качества атмосферы через выбросы, осуществляемые стационарными источниками, с учетом их токсичности.

Для определения категории опасности предприятия используют данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу. Категорию опасности предприятия (КОП) рассчитывают по формуле:

$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{a_i}$$

где M_i — масса выброса i -го вещества, т/год;

ПДК_i — среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества, мг/м³;

n — количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;

a_i — безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью сернистого газа, определяется по таблице 2.

$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \text{КОВ}_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{a_i}$$

Таблица 2. Значение коэффициента a_i для различных классов опасности

Класс опасности вещества	1	2	3	4
Коэффициент a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Значения КОП рассчитывают при условии, когда $Mi / ПДК > 1$.

При $Mi / ПДК < 1$ значения КОП не рассчитываются и приравниваются к нулю.

Для расчета КОП *при отсутствии среднесуточных значений предельно допустимых концентраций* используют значения максимально-разовых ПДК, ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) или уменьшенные в 10 раз значения предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны.

Для веществ, по которым отсутствует информация о ПДК или ОБУВ, значения КОП приравнивают к массе выбросов данного вещества.

По величине КОП предприятия делят на четыре категории опасности. Граничные условия для деления предприятий по категориям опасности приведены в таблице 3.

Таблица 3. Граничные условия для деления предприятий по категориям опасности в зависимости от значений КОП

Значения КОП	Категория опасности предприятия	Примечание
$КОП > 10^6$	1	Предприятия имеют значительный валовый выброс загрязняющих веществ 1 класса опасности. Характерно для малых городов, содержащих 1-2 предприятия или для крупных городов, содержащих 5-10 предприятий. Выбросы предприятия составляют до 60-70 % от общего выброса города.

$10^6 > \text{КОП} > 10^4$	2	Большой объем выбросов загрязняющих веществ с превышением ПДК одного или нескольких загрязняющих веществ. Характерно для малых городов, содержащих 3-8 предприятий или для крупных городов, содержащих 15-20 предприятий. Выбросы предприятия составляют до 30 % от общего выброса города.
$10^4 > \text{КОП} > 10^3$	3	Наиболее многочисленная группа. Выбросы предприятия составляют до 5-10 % от общего выброса города.
$\text{КОП} < 10^3$	4	Мелкие предприятия с небольшим выбросом загрязняющих веществ. Выбросы предприятия составляют до 1-5 % от общего выброса города.

Для предприятий 1 и 2-ой категории опасности разрабатываются *природоохранные мероприятия (ПМ)*, для предприятий 3-ей категории опасности природоохранные мероприятия разрабатываются в зависимости от категории опасности веществ (КОВ), выбрасываемых предприятием, и для 4-ой категории опасности ПМ не разрабатываются.

Предприятия *первой и второй категории* опасности представляют собой наибольшую опасность для окружающей среды, к ним необходимо применять особые требования при разработке нормативов ПДВ (ВСВ) и ежегодном контроле за их достижением.

Предприятия *третьей категории* опасности, как правило, самые многочисленные, и они могут иметь тома ПДВ, разработанные по сокращенной программе. Контроль источников выбросов на таких предприятиях проводится выборочно, один раз в несколько лет.

К четвертой категории опасности относят самые мелкие предприятия с небольшим количеством выбросов вредных веществ в атмосферу. Для таких предприятий устанавливают нормативы ПДВ на уровне фактических выбросов.

Эти предприятия могут отчитываться о выбросах не ежегодно, а один раз в три года при проведении очередной инвентаризации.

2 Практическая часть

Задание. Определить категорию опасности завода железобетонных изделий, выбросы которого характеризуются данными, приведенными в таблице 4 (исходные данные по вариантам в приложении).

Ход работы:

1. Получите данные для расчета согласно варианту, полученному у преподавателя. Заполните таблицу 4.
2. Вычислить процентное содержание каждого вещества и произвести **ранжирование выбросов по массе выбросов.**

Таблица 4. Исходные данные.

<i>Видовой состав выбросов</i>	<i>Масса выбросов, M_i, т/год</i>	<i>Масса выбросов, %</i>	<i>ПДК_i, мг/м³</i>	<i>Класс опасности выбросов</i>	<i>Ранг</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Всего:					

3. Определите значение категории опасности вещества (КОВ) для каждого вещества, входящего в состав выбросов предприятия по формуле:

$$КОВ_i = \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{a_i}$$

4. Расчетные данные КОВ занести в таблицу 5 и произвести ранжирование выбросов предприятий по категории опасности веществ.

Таблица 5. Ранжирование выбросов по категории опасности

Показатель	Характеристика выбросов в атмосферу		
	Значение КОВ		Ранг
	м ³ /с	%	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
Суммарный по предприятию			

5. Определим значение КОП для выброса в целом по формуле:

Значения КОП рассчитывают при условии, когда $M_i / ПДК > 1$.

При $M_i / ПДК < 1$ значения КОП не рассчитываются и приравниваются к нулю.

$$КОП = \sum_{i=1}^n КОВ_i$$

6. Определяем категорию опасности предприятия по табл.3.

ВЫВОД. Сделать вывод, в котором указать, какое загрязняющее вещество **по массе** является приоритетным на предприятии.

Какое загрязняющее вещество по **категории опасности** вещества на предприятии является приоритетным?

Определить к какому **классу опасности** относится данное предприятие и дать характеристику определенному классу опасности.

3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается физический смысл категории опасности предприятия?

2. Как определяется категория опасности предприятия?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1. Показатели выбросов загрязняющих веществ

№ варианта	Показатели	Выбросы загрязняющих веществ, т/год					
		NO ₂	As	Pb	SO ₂	CO	Пыль
	ПДК с.с.	0,04	0,003	0,0007	0,05	3,0	0,15
	класс опасн.	3	2	1	3	4	3
1		18,1	0,65	0,35	52,5	5,1	72,9
2		5,24	0,23	0,78	24,47	12,4	36,7
3		1,51	0,56	1,23	33,42	102,5	23,6
4		46,2	0,58	0,14	120,2	1,89	106
5		4,21	1,59	1,67	28,25	47,42	83,34
6		0,09	0,96	3,12	0,733	137,8	0,028
7		3,42	0,47	5,1	7,2	55,9	44,5
8		4,28	2,56	1,44	0,19	4,09	22,5
9		0,36	5,7	12,4	3,92	4,54	53,58
10		15,3	0,37	9,02	6,54	0,24	321,8
11		0,95	2,69	8,91	7,45	12,1	280,6
12		1,51	8,7	6,25	3,19	31,54	5,6
13		2,41	0,97	5,61	3,15	26,5	22,55
14		4,52	0,29	0,38	2,87	52,5	652,1

15		56,7	0,38	0,43	5,75	947,5	237,1
16		18,1	0,65	0,35	52,5	5,1	72,9
17		5,24	0,23	0,78	24,47	12,4	36,7
18		1,51	0,56	1,23	33,42	102,5	23,6
№		NO₂	As	Pb	SO₂	CO	ПЫЛЬ
	ПДК с.с.	0,04	0,003	0,0007	0,05	3,0	0,15
	класс опасн.	3	2	1	3	4	3
19		46,2	0,58	0,14	120,2	1,89	106
20		4,21	1,59	1,67	28,25	47,42	83,34
21		0,09	0,96	3,12	0,733	137,8	0,028
22		3,42	0,47	5,1	7,2	55,9	44,5
23		4,28	2,56	1,44	0,19	4,09	22,5
24		0,36	5,7	12,4	3,92	4,54	53,58

Требования к структуре и содержанию отчёта по практическому занятию

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 (с изменениями) «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам». Образец оформления титульного листа отчета приведён в Приложении А.

В отчёте необходимо указать:

объём учебного времени, отведённого на практическое занятие;

основные цели практического занятия;

план проведения занятия;

результаты решения профессиональной задачи;

вывод, сформулированный по полученным результатам.

Критерии оценки результатов обучения

Для проведения оценки результатов обучения установлены следующие критерии:

оценка «5» (отлично) Обучающийся выполняет профессиональные действия и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, самостоятельно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты отчёта. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

оценка «4» (хорошо). Обучающийся выполняет практическую работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов, но допускает в вычислениях, измерениях два-три недочета или одну грубую ошибку или недочет. При оформлении работы допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении. Отчёт оформлен с незначительными отклонениями от установленных требований;

оценка «3» (удовлетворительно). Обучающийся правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить результаты и сделать выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Подбирает материал, начинает работу с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений, вычислений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, которую обучающийся исправляет с помощью преподавателя. Отчёт оформлен с отклонениями от установленных требований;

оценка «2» (неудовлетворительно). Обучающийся не определяет самостоятельно цель работы, выполняет работу не полностью, и объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы. Допускает две и более грубые ошибки в ходе работы, которые не может исправить по требованию преподавателя; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно. Оформление отчёта не соответствует установленным требованиям.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники (печатные издания):

1. В.М.Константинов, Ю.Б.Челидзе Экологические основы природопользования. – М.; Академия, , 2010
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник, 2-е изд., испр. – М.: ИД «форум»: ИНФРА-М, 2007.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. – М.: Академия, НМЦ СПО, 2011.

(электронные издания):

1. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Т.А. Хван.- 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021, - 253с. – (Профессиональное образование).

Дополнительные источники (печатные издания):

1. Блинов Л.Н. Экологические основы природопользования, – М.: Изд-во: Дрофа, 2010. – 240с.
2. Экологические основы природопользования: Учебн. пособ. Для сред. спец. учебн. заведений /В.Г.Еремин, В.В. Сафронов, А.Г. Схиртладзе, Г.А. Харламов; Под ред. Ю.М.Соломенцева. – М.: Высш. шк.,2002.-253 с.: ил.
3. Стадницкий Г.В. Экология: Учебник для вузов. 8-е изд. – Спб: Химиздат, 2004. – 288с.: ил.

(электронные издания):

1. Закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

2. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Л.М. Кузнецов, А.Ю. Шмыков : под редакцией В.Е. Курочкина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 304с. (Профессиональное образование).

Интернет - ресурсы:

1. www.ecologysite.ru (Каталог экологических сайтов).
2. www.ecoculture.ru (Сайт экологического просвещения).
2. www.ecocommunity.ru (Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России).

Приложение А
(обязательное)
Образец оформления титульного листа отчёта
по практическому занятию

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Новоуральский технологический институт–
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НТИ НИЯУ МИФИ)
Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия информационных технологий

ОТЧЕТ № ____

ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ НА ТЕМУ

**«ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ТОКСИЧНЫМИ И РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ»**

Учебная дисциплина

ЕН.04 «Экологические основы природопользования»

специальность 23.02.07

«Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

Выполнил

студент группы КТО–21Д

Иванов И.И.

дата

подпись

Проверил

преподаватель

Петров В.Д.

дата

подпись

Новоуральск 2021