

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**Методические рекомендации
по выполнению практических работ
по учебной дисциплине
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

для студентов

специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение
(Учебный план 2023)

Челябинск 2023

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ
на методические указания по выполнению лабораторно-практических работ
по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования»
разработанные преподавателем ПЦК Водоснабжение и водоотведение
Дженис Ю.А., для студентов специальности
08.02.04 Водоснабжение и водоотведение
ГБОУ СПО «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ предназначены для обучающихся специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Данные методические указания соответствует современным требованиям к уровню подготовки студента среднего профессионального учебного заведения в овладении профессиональными компетенциями по специальности Водоснабжение и водоотведение.

Методические указания содержат пояснительную записку, 2 лабораторных и 2 практических работы.

Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ предлагается использовать для проведения практических занятий со студентами, а так же для самостоятельного изучения студентами практической части дисциплины.

Данное учебное пособие могут использовать студенты обучающиеся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение ЮУрГТК очной формы обучения.

Генеральный директор
Маркштетера»



директор

ООО

«Архитектурная
А.А. Маркштетер

Мастерская

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования» предназначены для обучающихся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Лабораторно-практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения лабораторно-практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.06, ОК.07, ОК.09, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 3.2, ПК 3.3, ЛР 10, ЛР 15	- ориентироваться во взаимосвязях организмов и среды обитания; - использовать природоохранные технологии	- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность водного хозяйства; - основные принципы рационального природопользования

Перечень лабораторно-практических работ
по учебной дисциплине **Экологические основы природопользования**
специальность **08.02.04 Водоснабжение и водоотведение**
(базовая подготовка)

№ практической работы	Наименование	Формат	Кол-во часов
Практическая работа №1	Выявление причин и последствий разрушения озонового слоя	A4	2
Практическая работа №2	Выявление причин и последствий парникового эффекта	A4	2
Лабораторная работа №1	Определение степени загрязнения атмосферного воздуха	A4	2
Лабораторная работа №2	Определение степени загрязнения талых вод	A4	2
Итого:			8

Критерии оценивания лабораторных и практических работ

Отметка «5» ставится, если

Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно:

подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка «4» ставится, если

Работа выполнена студентом в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающийся использует, указанные преподавателем источники знаний. работа показывает знание учащимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка «3» ставится, если

Работа выполняется и оформляется обучающимися при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами.

Отметка «2» ставится, если

Результаты, полученные студентом не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя оказываются неэффективны в связи плохой подготовкой студента.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Выявление причин и последствий разрушения озонового слоя

Цель работы: выявить причины разрушения озонового слоя

уметь:

- ориентироваться во взаимосвязях организмов и среды обитания;
- использовать природоохранные технологии;

знать:

- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность водного хозяйства;
- основные принципы рационального природопользования.

План работы:

1. В схематичной форме представить причины разрушения озонового слоя

Содержание озона в атмосфере незначительно и составляет 0,004% по объему. Озон образуется в атмосфере под действием электрически: разрядов, синтезируется из кислорода под действием космической УФ-радиации. В пределах атмосферы повышенные концентрации озона образуют озоновый слой, имеющий важное значение для обеспечения жизни на Земле. Озоновый экран ослабляет смертоносную УФ-радиацию слоев атмосферы между 40 и 15 км над земной поверхностью примерно в 6500 раз. Разрушение озонового экрана на 50 увеличивает в 10 раз УФ-радиацию, что влияет на зрение животных и человека и может оказать другие губительные воздействия на живые организмы. Исчезновение озоносферы привело бы к непредсказуемым последствиям — вспышкам рака кожи, уничтожению планктона в океане, мутациям растительного и животного мира. Впервые появление так называемой озоновой "дыры" над Антарктидой было зафиксировано наземными и спутниковыми измерениями в середине 1970-х гг. Площадь этой "дыры" составила 5 млн. м², и озона в столбе воздуха было на 30—50% меньше нормы. Эта "дыра" в Антарктике наблюдается осенью (сентябрь-ноябрь), а в другие сезоны содержание озона ближе к норме. Заметнее всего уменьшение озона на высотах 15- 25 км, в слое с максимальным содержанием озона. Позднее выяснилось, что озона в атмосфере становится все меньше и меньше также в средних и высоких широтах Северного полушария зимой-весной (январь-март), особенно над Европой, США, Тихим океаном, Европейской частью России, Восточной Сибирью и Японией. В целом содержание озона в атмосфере за последние два десятилетия значительно уменьшилось.

Озоновый слой расположен в стратосфере на высоте от 12 до 50 км (наибольшая плотность на высоте около 23км). И, несмотря на то, что концентрация озона в атмосфере меньше 0.0001%, озоновый слой полностью поглощает губительное для всего живого коротковолновое ультрафиолетовое

излучение. Долгое время **озоновый слой** стремительно истощался из-за деятельности человека. Вот основные причины его истончения:

- 1) Во время запуска космических ракет в озоновом слое буквально «выжигаются» дыры. И вопреки старому мнению о том, что они сразу же затягиваются, эти дыры существуют довольно долгое время.
- 2) Самолеты летающие на высотах в 12-16 км. также приносят вред озоновому слою, тогда как летающие ниже 12 км. напротив способствуют образованию озона.
- 3) Выброс в атмосферу фреонов. **Фреоны** – это газы, не вступающие у поверхности планеты ни в какие хим. реакции. Фреоны закипают и быстро увеличивают свой объем при комнатной температуре, и потому являются хорошими распылителями.

Впоследствии на основании научных исследований был сделан вывод, что основной причиной являются фреоны, которые широко используются в холодильной технике и в аэрозольных баллончиках.

Международным сообществом был принят ряд мер, направленных на предотвращение разрушения озонового слоя. В 1977 г. Программой ООН по окружающей среде был принят план действий по озоновому слою, в 1985 г. в Вене состоялась конференция, принявшая Конвенцию по охране озонового слоя, был установлен список веществ, отрицательно влияющих на озоновый слой, и принято решение о взаимном информировании государств о производстве и использовании этих веществ, о принимаемых мерах.

Таким образом, было официально заявлено о пагубном воздействии изменений озонового слоя на здоровье людей и окружающую среду и о том, что меры по охране озонового слоя требуют международного сотрудничества. Решающим стало подписание Монреальского протокола в 1987 г., согласно которому устанавливается контроль за производством и использованием фреонов. Протокол подписали более 70 стран, в том числе обязательства по нем взяла на себя Россия. В соответствии с требованиями эти соглашений производство вредных для озонового слоя фреонов должно быть прекращено к 2010 г.

Контрольный вопрос:

1. Назовите последствия разрушения озонового слоя и определите меры охраны атмосферы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Выявление причин и последствий парникового эффекта

Цель работы: Выявить причины и последствия парникового эффекта уметь:

- ориентироваться во взаимосвязях организмов и среды обитания;

- использовать природоохранные технологии;

знать:

- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность водного хозяйства;
- основные принципы рационального природопользования.

План работы:

1. В схематичной форме представить причины и последствия парникового эффекта

Парниковый эффект – это явление, при котором атмосферные газы (водяной пар, углекислый газ, метан и озон) удерживают восходящее от Земли тепло в тропосфере, не давая ему подниматься в более высокие слои атмосферы. При этом происходит нагревание, как самой атмосферы, так и земной поверхности. Причиной парникового эффекта является свойство атмосферных газов поглощать и испускать тепловое инфракрасное излучение и в природе это явление присутствовало всегда. Тревогу вызывает то, что в последние столетия явление парникового эффекта усиливается, а причиной усиления парникового эффекта является всё увеличивающиеся выбросы в атмосферу газов, возникающих в результате жизнедеятельности человечества.

Выброс в атмосферу многих газов: угарного газа (CO), углекислого газа (CO₂), углеводородов, т. е. метана (CH₄), этана (C₂H₆) и др., — которые накапливаются в результате сжигания горючих ископаемых и других производственных процессов — приводят к появлению "парникового эффекта", хотя эти вещества по сути не представляют опасности как самостоятельные загрязнители (за исключением высоких концентраций).

Механизм парникового эффекта достаточно прост. Основным источником жизни и всех природных процессов на Земле является лучистая энергия Солнца. Энергия солнечной радиации всех длин волн, поступающая на нашу планету в единицу времени на единицу площади, перпендикулярной солнечным лучам, называется солнечной постоянной и составляет 1,4 кДж/см². Это лишь одна двухмиллиардная доля энергии, излучаемой поверхностью Солнца. Из общего количества солнечной энергии, поступающей на Землю, атмосфера поглощает -20%. Примерно 34% энергии, проникающей в глубь атмосферы и доходящей до поверхности Земли, отражается облаками атмосферы, аэрозолями, в ней находящимися, и самой поверхностью Земли. Таким образом, до земной поверхности доходит -46% солнечной энергии и поглощается ею. В свою очередь поверхность суши и воды излучает длинноволновую инфракрасную (тепловую) радиацию, которая частично уходит в космос, а частично остается в атмосфере, задерживаясь входящими в ее состав газами и нагревая приземные слои воздуха. Эта изоляция Земли от космического пространства создала благоприятные условия для развития живых организмов.

Атмосферные газы (азот, кислород, водяные пары) не поглощают тепловое излучение, а рассеивают его. Концентрация CO_2 ежегодно повышается на 0,8—1,5 мг/кг. Считается, что при возрастании содержания CO_2 в воздухе вдвое среднегодовая температура повысится на 3—5 °С, что вызовет глобальное потепление климата, и через 125 лет можно ожидать массового таяния льдов Антарктиды, подъем среднего уровня Мирового океана, затопления значительной части прибрежной территории и других негативных последствий.

Таким образом, накопление выбросов газов в атмосфере представляет серьезную опасность. Кроме "парникового эффекта" наличие этих газов обуславливает образование так называемого *фотохимического смога*. При этом в результате *фотохимических реакций* углеводороды образуют весьма токсичные продукты: альдегиды и кетоны.

В научной литературе представлены достаточно убедительные доказательства необратимых воздействий парниковых газов на изменение климата, хотя до сих пор продолжают попытки оспорить их со стороны влиятельных промышленных кругов.

Контрольные вопросы:

1. Назовите последствия парникового эффекта
2. Объясните механизм парникового эффекта

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Определение степени загрязнения атмосферного воздуха

Цель работы: Определить степень загрязнения атмосферного воздуха
уметь:

- ориентироваться во взаимосвязях организмов и среды обитания;
- использовать природоохранные технологии;

знать:

- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность водного хозяйства;
- основные принципы рационального природопользования.

План работы:

1. Провести опыт по наличию загрязнений по всхожести кресс-салата

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений воздуха с помощью кресс-салата, партия семян (предварительно приобретенная в магазине семян), предназначенных для опытов, проверяется на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивают в чашках Петри, в которые насыпают промытый речной песок слоем в 1 см. Сверху его накрывают фильтровальной

бумагой и на нее раскладывают определенное количество семян. Перед раскладкой семян песок и бумагу увлажняют до полного насыщения водой. Сверху семена закрывают фильтровальной бумагой и неплотно накрывают стеклом.

Проращивание ведут в помещении при температуре 20 — 25 С. Нормой считается прорастание 90 — 95 % семян в течение 3 — 4 суток. *Процент проросших семян от числа посеянных называется всхожестью.*

После определения всхожести семян приступают к проведению эксперимента, закладывая один или несколько опытов в следующей последовательности.

- Чашку Петри заполняют до половины исследуемым субстратом (почвой, илом и т. п.).
- В другую чашку кладут такой же объем заведомо чистого субстрата, который будет служить в качестве контроля по отношению к исследуемому материалу.
- Субстраты во всех чашках увлажняют одним и тем же количеством отстоянной водопроводной воды до появления признаков насыщения.
- В каждую чашку на поверхность субстрата укладывают по 50 семян кресс-салата. Расстояние между соседними семенами должно быть по возможности одинаковым.
- Покрывают семена теми же субстратами, насыпая их почти до краев чашек и аккуратно разравнивая поверхность.
- Увлажняют верхние слои субстратов до влажности нижних.
- В течение 10—15 дней наблюдают за проращением семян, поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне. Результаты наблюдений записывают в таблицу.

В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырех уровней загрязнения.

1.Загрязнение отсутствует. Всхожесть семян достигает 90 — 100 %, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.

2.Слабое загрязнение. Всхожесть 60 — 90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

3.Среднее загрязнение. Всхожесть 20 — 60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.

4.Сильное загрязнение. Всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

Контрольный вопрос:

1. Проанализируйте реакцию растения на экологические условия.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Определение степени загрязнения талых вод

Цель работы: Определить степень загрязнения талых вод

уметь:

- ориентироваться во взаимосвязях организмов и среды обитания;
- использовать природоохранные технологии;

знать:

- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность водного хозяйства;
- основные принципы рационального природопользования.

План работы:

1. Провести опыт по определению загрязнения талого снега

Определение кислотности.

Для определения реакции водной среды талого снега необходим универсальный индикатор, полоску которого нужно смочить в пробе и сравнить цвет со стандартной шкалой pH. Снег может иметь, как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ. Если в снег попадают основания различных кислот, он приобретает кислотную реакцию. Присутствие соединений металлов, ароматических углеводов защелачивает снег.

Обнаружение органических веществ.

Признаки наличия органических веществ:

- радужная плёнка на поверхности воды;
- масляное пятно на фильтровальной бумаге после высыхания;
- обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия.

В одну пробирку наливают 5 мл дистиллированной воды, в другую – исследуемую воду. В каждую пробирку прибавляют по капле 5% раствор перманганата калия KMnO_4 . В пробирке с дистиллированной водой окраска сохранится. Исчезновение окраски в исследуемой воде указывает на присутствие в ней органических веществ (иногда неорганических восстановителей).

Определение ионов железа Fe^{3+} .

К 10 мл исследуемого талого снега прибавляют 1-2 капли соляной кислоты HCl , несколько капель пероксида водорода и 0,2 мл (4 капли) 50%-го раствора тиоцианата калия KSCN . Перемешивают и наблюдают за развитием окраски. Метод чувствителен, можно определить до 0,02 мг/л.

Качественная реакция протекает по ионному уравнению: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$.

Определение ионов свинца Pb^{2+} (качественное).

Иодид калия (KI) дает в растворе с ионами свинца характерный осадок йодида свинца PbI_2 . Исследования производятся следующим образом. К 5 мл испытуемого раствора прибавить немного KI, после чего, добавив уксусной кислоты CH_3COOH , нагреть содержимое пробирки до полного растворения первоначально выпавшего, мало характерного желтого осадка PbI_2 . Охладить полученный раствор под краном, при этом PbI_2 выпадет снова, но уже в виде красивых золотистых кристаллов: $Pb^{2+} + 2I^- = PbI_2$

Определение ионов меди Cu^{2+} (качественное).

В фарфоровую чашку поместить 3-5 мл исследуемого талого снега, выпарить досуха, затем прибавить 1 каплю концентрированного раствора аммиака NH_3 . Появление интенсивно синего цвета свидетельствует о появлении меди: $Cu^{2+} + 4NH_4OH = [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O$

Определение ионов хлора Cl^- (качественное).

К 5 мл талого снега добавить 3 капли 10% раствора нитрата серебра $AgNO_3$, подкисленного азотной кислотой HNO_3 . Образуется осадок или муть: $Ag^+ + Cl^- = AgCl$

- слабая муть – 1-10 мг/л,
- сильная муть – 10-50 мг/л,
- хлопья – 50-100 мг/л,
- белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Определение сульфат ионов SO_4^{2-} (качественное).

К 5 мл талого снега добавить 4 капли 10% раствора соляной кислоты HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария $BaCl_2$. Образуется осадок или муть: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$

- слабая муть – 1-10 мг/л,
 - сильная муть – 10-50 мг/л,
 - хлопья – 50-100 мг/л,
- белый творожистый осадок > 100 мг/л. [1, 3, 4]

Контрольные вопросы:

1. Проанализируйте влияние веществ на талый снег
2. Определите степень загрязнения талых вод в Челябинске

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ОТЧЕТ

по выполнению лабораторно-практических работ
по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования»

Выполнил: _____

Группа: _____

Проверил: _____

Челябинск 2021

Список литературы

Основные источники:

Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина ; под общ. ред. Е.К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2104837> (дата обращения: 22.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы:

Коротченко, И. С. Экологические основы природопользования : учебное пособие / И.С. Коротченко, О.В. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 153 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-019009-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082734> (дата обращения: 22.03.2024). – Режим доступа: по подписке.