

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 2020)

Челябинск 2020

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 Мастерская
А.А. Маркштетер

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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в ходе освоения учебной дисциплины:

1. ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

2. ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

3. ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

4. ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

5. ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

6. ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.7 Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям

ПК 2.2 Оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

ПК2.4 Планировать обеспечение работ в условиях чрезвычайных ситуаций

ПК 3.2 Выполнять химические анализы по контролю качества природных и сточных вод

ПК 3.3 Выполнять микробиологические анализы по контролю качества природных и сточных вод

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. Учащиеся 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 учащимся в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Учащийся использует, указанные учителем 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 учащимся при помощи учителя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу учащихся. На выполнение работы затрачивается много времени. Учащийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами.

Отметка «2» ставится, если

Результаты, полученные учащимся 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 учителя оказываются неэффективны в связи плохой подготовкой учащегося.

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 °C, 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 проращение 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: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2$

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: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

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: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

- 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: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$

- 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 2020

Список литературы

Основные источники:

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования [Текст] : учебник / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе . - 17-е изд., стер. - М. : Академия, 2019 . - 237 с. : ил. - (Профессиональное образование).

Интернет-ресурсы:

2. Гальперин, м.в. экологические основы природопользования [электронный ресурс] : учебник / м.в. гальперин. - 2-е изд., испр. - м. : форум : инфра-м, 2019. - 256 с.:ил. - (профессиональное образование). – режим доступа:

[Http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=420167](http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=420167)

3. Протасов, в.ф. экологические основы природопользования [электронный ресурс] : учеб. Пособие / в.ф. протасов. - м. : альфа-м. : инфра-м, 2018. - 304 с. - (профиль). – режим доступа:

[Http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=534685](http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=534685)

4. Хандогина, е.к. экологические основы природопользования [электронный ресурс] : учеб. Пособие / е.к. хандогина, н.а. герасимова, а.в. хандогина; под общ.ред. Е.к. хандогиной - 2-е изд. - м. : форум : инфра-м, 2017. - 160 с. : ил. - (среднее профессиональное образование). – режим доступа:

[Http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=556930](http://znaniumm.com/bookread2.php?Book=556930)