
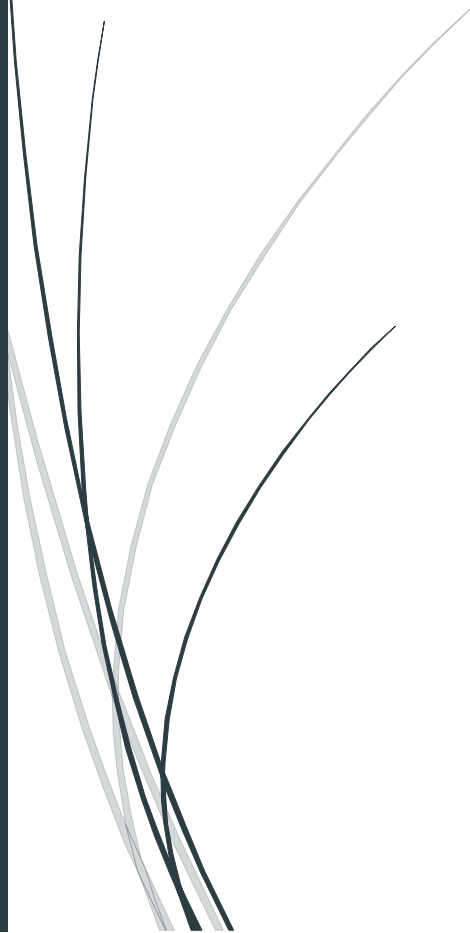


Государственное образовательное учреждение  
дополнительного образования Тульской области  
«Областной эколого-биологический центр учащихся»



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ»**

**АВТОРЫ -РАЗРАБОТЧИКИ**



Соколова Татьяна Арнольдовна, заведующий отделом  
по организационно-методической работе,  
Коновалова Елена Вячеславовна, старший методист,  
Золотайкина Людмила Львовна, методист,  
Стрельцова Жанна Викторовна, методист,  
Курчакова Ольга Алексеевна, методист.

**Тула, 2020 год.**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>  | 2  |
| <b>2. ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ</b>   | 4  |
| <b>3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ «Лаборатория проектов»: методика организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся»</b> | 5  |
| <b>4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>   |    |
| 4.1. Методика проведения образовательного практикума «Разделяя, сохраняем!»  | 10 |
| 4.2. Методика проведения образовательного практикума «Изучаем, применяем!»   | 12 |
| 4.3. Методика проведения интерактивной площадки «Зеленая волна»  | 13 |
| <b>5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>   | 15 |
| <b>6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>  | 15 |
| <b>7. ПРИЛОЖЕНИЯ 1-4</b>   |    |
| Приложение 1. Иллюстративные материалы для оформления тематического стенда образовательного практикума «Разделяя, сохраняем!»      | 16 |
| Приложение 2. Иллюстративные материалы для оформления тематического стенда образовательного практикума «Изучаем, применяем!»       | 18 |
| Приложение 3. Шаблон макета газеты «Зеленая волна»   | 20 |
| Приложение 4. Информация о мероприятии в сети интернет   | 20 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методическая разработка представляет собой материал по организации и проведению финала конкурсного отбора команд-участников проекта в форме научно-практической конференции, включающий в себя комплекс обучающих образовательных практикумов по использованию комплекта оборудования для экологического мониторинга. Обучение проводится в малых группах по шесть-восемь человек. Каждая группа принимает участие в работе трех интерактивных

**Актуальность.** Экологическая ситуация в Российской Федерации характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности. В связи с этим, одной из задач Национального проекта «Экология», утверждённого 24 декабря 2018 г, является усиление экологического воспитания, просвещения и образования обучающихся, распространения достоверной информации о состоянии окружающей среды.

С 2019 года на территории российской Федерации стартовал научно-образовательный общественно-просветительский проект «Экологический патруль». Тульская область вошла в число пилотных регионов по реализации данного проекта. В соответствии с национальным экологическим рейтингом «Зеленый патруль» по состоянию на май 2020 года из 85 субъектов РФ Тульская область занимает 72 место. Таким образом, вопросов в области экологии, требующих пристального внимания со стороны общественности, в нашем регионе немало.

ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся», являясь ресурсным центром по реализации проекта «Экологический патруль», организовал ряд мероприятий, направленных на продвижение экологической тематики среди обучающихся, поощрение и поддержку научно-исследовательской и проектной активности школьников в области решения актуальных экологических задач. Одним из таких мероприятий стала научно-практическая конференция «Экологический патруль».

**Практическая значимость.** Материал может быть интересен педагогам и обучающимся, которые участвуют или планирует принять участие в проекте «Экологический патруль», руководителям научных обществ учащихся, педагогам при организации мероприятий различного уровня естественнонаучной направленности.

**Новизна.** Выстроенная логическая последовательность проведения этапов Конференции и использование интерактивных форм способствуют актуализации основных знаний в области проектной и исследовательской деятельности, формированию понимания многогранности и практической

значимости проведения экологического мониторинга, эффективной организации процесса обучения навыкам использования комплекта датчиков для проведения лабораторного анализа. Обучение выстраивается по принципу от простого к сложному. На первой интерактивной площадке обучающиеся демонстрируют лабораторно-практические навыки разделения смесей, очистки и распознавания качественного состава веществ. На следующем этапе — отработывают конструктивные умения по использованию датчиков комплекта «Экологический патруль». В завершение — определяют возможные пути дальнейшего продвижения проектов посредством создания экологической газеты «Зеленая волна».

**Цель Конференции:** поддержка одарённых детей и талантливой молодёжи, проявляющих интерес к исследовательской и практической деятельности в естественнонаучных и экологических областях знаний, через совершенствование системы работы по реализации научно-образовательного общественно-просветительского проекта «Экологический патруль».

**Задачи:**

- поддержка и развитие инициатив, направленных на решение экологических проблем области;
- содействие повышению компетентности обучающихся и педагогических работников по вопросам организации научно-исследовательской деятельности обучающихся;
- получение практических знаний по использованию комплекта датчиков для проведения экологического мониторинга;
- выработка дальнейшей стратегии продвижения собственного проекта и популяризации деятельности в области экологического мониторинга.

**Участники Конференции:** обучающиеся 7 – 11 классов общеобразовательных организаций области, финалисты регионального конкурсного отбора команд-участников Проекта.

Для помощи в организации Конференции привлекаются волонтеры ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ».

**Форма организации деятельности:** работа в малых группах.

**Приоритетные виды деятельности:** коммуникативная, познавательно-исследовательская, лабораторно-практическая, моделирование.

## 2. ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

- 10.30-11.00 **Регистрация участников**
- 11.00 -11.10 **Открытие Конференции**  
**Приветственное слово участникам научно-практической конференции финалистов конкурсного отбора команд-участников Всероссийского научно-образовательного общественно-просветительского проекта «Экологический патруль»**  
*Соколова Т.А., заведующий отделом по организационно-методической работе ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся».*
- 11:10-11:15 **«Экспертная оценка работ участников конкурсного отбора проектных команд научно-образовательного общественно-просветительского проекта «Экологический патруль» на территории Тульской области».** *Завьялова Н.Н., руководитель Детского технопарка естественнонаучной направленности – структурного подразделения ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся».*
- 11:15-11:25 **«Лаборатория проектов: методика организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся».** *Абрамова Э.А., методист Детского технопарка естественнонаучной направленности – структурного подразделения ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся».*
- 11:25-12:15 **Работа интерактивных площадок:**  
**«Разделяя, сохраняем!»**  
*модераторы - Коновалова Е.В., старший методист,  
Чуфицкая Т.А., методист.*  
**«Изучаем, применяем!»**  
*модераторы - Курчакова О.А., методист;  
Стрельцова Ж. В., методист.*  
**«Зеленая волна»**  
*модераторы - Соколова Т.А., заведующий отделом по организационно-методической работе;  
Золотайкина Л.Л., методист.*
- 12:15-12:30 **Подведение итогов, вручение сертификатов, благодарственных писем, наборов для экологического мониторинга**

### 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### **«Лаборатория проектов»: методика организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся».**

Мир человеческой цивилизации – это «проект», созданный идеями, волей и энергией людей. Для создания проекта от его авторов требуются такие качества, как активность, целеустремленность, любознательность, стремление к познанию, практической деятельности. Но этого мало! Необходимы еще и конкретные тематические знания, умения и навыки, которые позволят авторам проекта грамотно определить этапы, четко обозначить и разграничить те «пять П», которые составляют любую проектную работу:

- Проблема
- Проектирование (планирование)
- Поиск информации
- Продукт
- Презентация проектного продукта

От того, насколько грамотно будет спланирована, организована, структурирована, оформлена и представлена ваша проектная работа, зависит его результативность и практическая значимость.

Именно поэтому мы приглашаем всех участников конференции в нашу «лабораторию проектов», где познакомим с методикой организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

При обосновании актуальности исследования необходимо решить, почему именно эту проблему нужно в настоящее время изучать и почему именно эту тему вы выбрали для проведения исследовательской работы (проекта). Необходимы четкие и лаконичные обоснования целесообразности выбора темы проекта и проведения самого исследования. Обоснование актуальности темы исследования является основным требованием к исследовательской работе и проекту школьника, оно является неотъемлемой частью введения проектной работы.

Актуальность темы исследования обусловлена следующими факторами:

- восполнение каких-либо пробелов в науке;
- глобальностью экологических проблем;
- своя точка зрения в вопросе, по которому нет единого мнения;
- обобщение накопленного опыта;
- суммирование и продвижение знаний по основному вопросу;
- постановка новых проблем с целью привлечения внимания общественности.

При написании индивидуального проекта актуальность исследовательской работы может состоять в необходимости получения новых данных, проверки совсем новых методов и т.п. Часто в исследовательском проекте вместе со словом "актуальность" используют слово "новизна" исследования.

## **Примеры обоснования актуальности темы исследования**

В зеленой зоне поселка с каждым годом увеличивается число пораженных насекомыми и их личинками деревьев. Есть необходимость в сохранении, восстановлении и расширении зеленого массива. Так как рыжие лесные муравьи являются "санитарами" леса и могут помочь его сохранению, проведение моего исследования в рамках проекта актуально.

Изучение экологического состояния атмосферного воздуха, природных вод и почв позволит объективно оценить ситуацию, выявить причины возможных экологических нарушений и наметить пути решения проблемы.

### **Объект и предмет исследования**

**Объект исследования** - это то, что будет взято обучающимися для изучения и исследования.

В исследовательской деятельности объектом исследования является не всегда предмет или живое существо, это может быть процесс или явление действительности. Обычно название объекта исследования содержится в ответе на вопрос: *что рассматривается?*

**Предмет исследования** — это особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности, которые, не выходя за рамки исследуемого объекта, будут исследованы в работе (проекте). Обычно название предмета исследования содержится в ответе на вопрос: *что изучается?*

### **Описание объекта и предмета исследования**

Пример 1. Объект исследования: водопроводная вода, используемая населением города (поселка) в питьевых целях

Предмет исследования: вода как фактор здоровья

Пример 2. Объект исследования: почва пришкольного агроэкологического участка

Предмет исследования: кислотность почвы, катионно-анионный состав исследуемых почв.

Пример 3. Объекты наблюдений: микроклимат учебных кабинетов.

Предмет исследования: условия микроклимата в учебных кабинетах школы.

### **Цель исследовательской работы**

Цель исследовательской работы - это желаемый конечный результат, который планируется достичь в итоге исследования в рамках выбранной темы проекта.

Цель описывается во Введении исследовательской работы простыми словами и одним-двумя предложениями!

*Простая схема составления цели исследовательской работы (проекта)*

1. Выберите одно из слов, которое больше подходит к тому, что вы исследуете: изучение, исследование, выяснение, выявление, определение, установление, проверка, привлечение к проблеме, обоснование, обобщение, описание и др.

2. Справа добавьте название объекта вашего исследования (того, что вы исследуете, за кем или чем наблюдаете, что изучаете).

### **Примеры формулировок цели исследовательской работы**

- Определение концентрации мелко- и тонкодисперсных частиц в воздушной среде помещения школы и на пришкольной территории;

- Исследование основных параметров микроклимата кабинетов школы;
- Исследование содержания железа и меди в продуктах питания, употребляемых нами ежедневно;
- Изучение пищевого рациона старшеклассников;
- Определение причин нарушения осанки у детей-подростков;
- Определение качества продуктов быстрого приготовления;
- Выявление влияния веса рюкзака школьника на состояние его здоровья.

### **Задачи исследовательской работы**

Задачи исследовательской работы - это все последовательные этапы теоретической и экспериментальной работы в рамках взятой темы и поставленной цели.

Задачи записываются во Введении исследовательской работы сразу после цели и могут нумероваться по порядку или перечисляться.

Обычно задачи исследовательского проекта перечисляются и начинаются словами: выяснить, изучить, провести, узнать, проанализировать, исследовать, определить, рассмотреть, найти, предложить, выявить, измерить, сравнить, показать, собрать, сделать, составить, обобщить, описать, установить, разработать, познакомиться и т.п.

### **Пример записи задач исследовательской работы**

Задачи исследовательской работы:

- изучить проблему пылевого загрязнения атмосферы, используя ресурсы сети Интернет и литературные источники;
- установить периодичность измерения содержания пылевых частиц с помощью специального датчика цифровой лаборатории;
- регулярно проводить измерения в помещении школы и на пришкольной территории.

### **Методы исследования**

Методы исследования - это способы достижения цели исследовательской работы. Иногда обучающиеся используют формулировку «методы исследовательской работы (проекта)», однако, правильнее использовать первый вид записи.

#### Виды методов исследования

*Методы эмпирического уровня:*

- наблюдение;
- интервью;
- анкетирование;
- опрос;
- собеседование;
- тестирование;
- фотографирование;
- измерение;
- сравнение.

С помощью этих методов исследовательской работы изучаются конкретные явления или процессы, на основе которых формируются гипотезы, делается анализ и формулируются выводы.



*Методы экспериментально-теоретического уровня:*

- эксперимент;
- лабораторный опыт;
- анализ;
- моделирование.

Эти методы исследования помогают не только собрать факты, но и проверить их, систематизировать, выявить неслучайные зависимости и определить причины и следствия.

*Методы теоретического уровня:*

- изучение и обобщение;
- анализ и синтез.

Эти методы исследования позволяют производить логическое исследование собранных фактов, вырабатывать понятия и суждения, делать умозаключения и теоретические обобщения.

### ***Основные методы исследования***

#### **1. Изучение литературы и других источников информации.**

Этот метод исследования представляет собой сбор информации по теме исследования (проекта) из книг, журналов, газет, сети Интернет. Прежде чем приступить к сбору информации, необходимо выделить основные понятия, важные для исследования, и найти их определения.

В тексте исследовательской работы ставятся ссылки на источники информации!

#### **2. Наблюдение**

Этот метод исследования представляет собой целенаправленное восприятие какого-либо явления, в процессе которого исследователь получает информацию. Прежде чем приступить к наблюдению, необходимо составить план.

Ответьте на вопросы: когда, где, сколько по времени и за чем именно будете наблюдать. Результаты наблюдений записывайте. Записи можно делать в форме текста или таблицы.

#### **3. Опрос**

Существует 3 основные вида опроса: беседа, интервью, анкетирование.

Беседа проводится по заранее намеченному плану с выделением вопросов, требующих выяснения. Она ведется в свободной форме без записи ответов собеседника.

При проведении интервью исследователь придерживается заранее намеченных вопросов, задаваемых в определенной последовательности. Во время интервью ответы записываются.

#### **4. Анкетирование**

Это метод исследования представляет собой массовый сбор материала с помощью анкеты. Те, кому адресованы анкеты, дают ответы на вопросы письменно. Анкеты могут быть на бумажном носителе или онлайн, например, с использованием Гугл-форм.

#### **5. Эксперимент**

Этот метод исследования заключается в проведении серии опытов. Опыт включает в себя создание определенных условий, наблюдение за происходящим

и фиксацию результатов. И условия, и ход эксперимента, и полученные результаты должны быть подробно описаны в исследовательской работе (проекте). Результаты могут быть представлены в форме текста, графиков, диаграмм.

#### 6. Анализ текста

Данный метод исследования представляет собой процесс получения информации через анализирование текста. В тексте можно найти слова с тем или иным значением, слова разных частей речи, повторы, рифмы, средства художественной выразительности, ошибки, несоответствие содержания текста иллюстрациям и т.д. Все это влияет на наше восприятие и понимание текста. Можно сопоставить текст на иностранном языке и его перевод. Интересно, что текстом ученые считают сегодня не только словесно выраженную информацию, но и графические изображения, и даже музыку.

#### **Примеры записи методов исследования**

Пример 1.

Методы исследования: наблюдение, интервью, анализ статистики, изучение СМИ, литературы.

Пример 2.

Методы исследования:

1. теоретический: теоретический анализ литературных источников, газет;
2. эмпирический: интервью, социологический опрос-анкетирование.

Пример 3.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научной литературы, периодических изданий об истории города из архивов и фондов музеев, библиотек, экскурсии в окрестностях, где происходили исторические события.

#### **Основная часть исследовательской работы (проекта)**

Основная часть должна содержать информацию, собранную и обработанную исследователем, а именно описание основных рассматриваемых фактов, характеристику методов решения проблемы, сравнение известных автору старых и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т.д.). Основная часть делится на главы.

**В основной части работы находит место систематизация, анализ и осмысление!**

Параграфы глав следует обозначать двойной нумерацией, например, 1.2. или 1.3. В обязательном порядке должны присутствовать ссылки на статью, книгу, которые оформляются в виде нумерованных сносок.

## 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Методика проведения образовательного практикума «Разделяя, сохраняем!»

**Цель:** отработка лабораторно-практических навыков разделения смесей, очистки и распознавания качественного состава веществ.

**Ход проведения** Организаторы «Экологического патруля» предлагают нам при реализации проектов проводить мониторинговые исследования водной среды, воздушной среды, почвы с помощью специализированного набора для организации школьного экологического мониторинга.

В этом наборе имеются цифровые датчики для определения степени запыленности атмосферы, позволяющие фиксировать концентрацию мелко- и тонкодисперсных частиц в воздухе; датчики для мониторинга водной среды и почвы.

С их помощью можно определить содержание различных минеральных веществ, определить кислотность почвы, питьевых и природных вод.

Перечисленные датчики позволяют провести так называемые инструментальные методы исследования.

Они современны, точны, информативны, с ними интересно работать. Но они могут выйти из строя, их обслуживание требует определенных материальных затрат. Поэтому, экологи должны уметь оценить состояние окружающей среды не только с помощью инструментальных методов, но и с помощью биоиндикационных методов (лихеноиндикация, определение состояния природных вод с помощью макрозообентоса и т.д.), с помощью тест-систем (простейший пример – тест-полоски для определения кислотности), с помощью традиционных лабораторно-практических действий.

Определенный набор лабораторно-практических навыков просто необходим каждому экологу. Прежде чем приступить к инструментальным исследованиям, порой требуется приготовить раствор определенной концентрации или почвенную вытяжку, очистить вещество или разделить смесь веществ, выполняя при этом различные лабораторные действия.

Поэтому на интерактивной площадке «Разделяя, сохраняем!» обучающиеся должны продемонстрировать те лабораторно-практические навыки, которыми они владеют.

#### **Задание 1. Методы разделения смесей и очистки веществ**

Используя знания о физических и химических свойствах веществ, подберите подходящий метод разделения (очистки) для каждой из предложенных смесей, поставив знак «+» в соответствующей ячейке (рисунок 1). Проведите разделение (очистку) данных смесей на практике.



**Предлагаемый набор смесей:** глина/песок, соль/мел, сера/железо, водный раствор перманганата калия.

**Оборудование:** химическая посуда, наборы для фильтрования, активированный уголь, магнит.

| Смесь \ Методы разделения | Глина/песок | Соль/мел | Сера/железо | Раствор перманганата калия (марганцовки) в воде |
|---------------------------|-------------|----------|-------------|---|
| Фильтрование              |             |          |             |   |
| Отстаивание               |             |          |             |   |
| Адсорбция                 |             |          |             |   |
| С помощью магнита         |             |          |             |   |

Рисунок 1.

**Задание 2. Распознайте воду, не пробуя ее на вкус.**



Перед вами – три химических стаканчика (№1, № 2, № 3), в которых находятся следующие вещества: вода, раствор кислоты, раствор щёлочи. Каждое из этих веществ имеет определённое значение pH. Учитывая это, распознайте перечисленные вещества.

**Оборудование:** химическая посуда, наборы универсальной индикаторной бумаги, цветная шкала для определения величины pH (рисунок 2).



Рисунок 2.

**Задание 3. Узнай и докажи.**



Для определения качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета к нему добавили несколько капель раствора соляной кислоты. Наблюдалось выделение газа, который вызывает помутнение известковой воды. Известно, что катион металла, который содержится в данном соединении, занимает ведущее место в плазме крови человека (93 %). Ионы этого металла окрашивают пламя спиртовки в жёлтый цвет.

Укажите название кристаллического вещества, его формулу. Осуществите описанные химические реакции на практике.

**Оборудование:** химическая посуда, исследуемое вещество (карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), раствор соляной кислоты, спиртовка, ложечка для сжигания сыпучих веществ.



#### **Задание 4. Распознайте вещества.**

В пробирках (№ 1, № 2, № 3) находятся следующие вещества: **сульфат меди, хлорид натрия, карбонат кальция.**

Используя знания о физических и химических свойствах данных солей, определите, под каким номером находится каждое из перечисленных веществ.

**Оборудование:** химическая посуда, вода, раствор соляной кислоты, раствор нитрата серебра.

### **4.2. Методика проведения образовательного практикума «Изучаем, применяем!»**

**Целью** проведения образовательного практикума «Изучаем, применяем!» является выработка конструктивных умений работы с датчиками комплекта цифровой лаборатории «Экологический патруль» у финалистов участников конкурсного отбора проекта.

Работа на данной интерактивной площадке осуществлялась в соответствии с методическими рекомендациями по использованию комплекта датчиков [1].

**Оборудование:** нетбук, комплект датчиков для экологического мониторинга.

**Предварительная подготовка.** Загрузка и апробация программы «Практикум», подготовка датчика измерения рН (приготовление рабочих растворов, выдерживание рабочей мембраны электрода в растворе соляной кислоты в течение 8 часов), отбор проб природной воды (водопроводной, родниковой, прудовой). В качестве наглядных материалов использовались иллюстрации с поясняющей информацией об основных треках проекта, единицах измерения и значениях предельно-допустимой концентрации измеряемых показателей, влиянии на экосистемы присутствия в окружающей среде различных веществ, факторах самоочищения атмосферы (Приложение 2).

**Ход проведения.** В вводной беседе делаем акценты на актуальность использования инструментальных методов при организации экологического мониторинга, необходимости предварительной подготовки, особенностях работы с оборудованием (обращаем внимание участников на особые условия хранения электронного (стеклянного) измерителя рН между измерениями и аккуратного обращения во время проведения измерения).



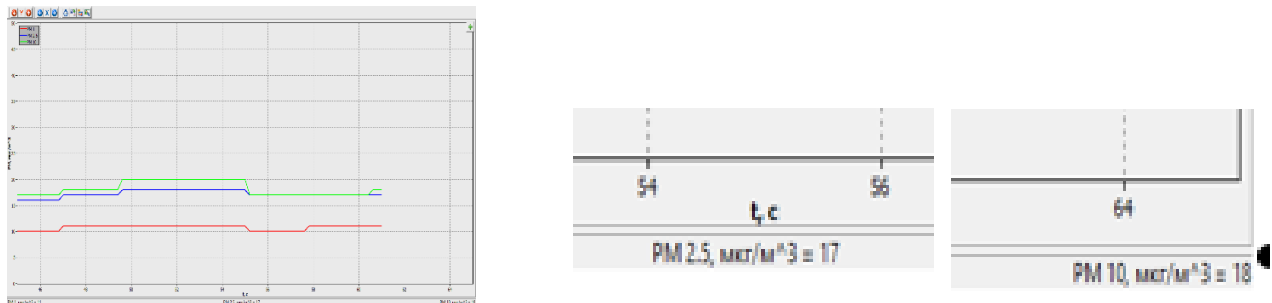
### **Задание. Измерение показателей окружающей среды инструментальными методами.**

Определить концентрацию мелко- и тонкодисперсных частиц пыли PM2.5, PM10 в атмосфере, концентрацию минеральных веществ природных вод, значения pH природных вод.

Алгоритм основных действий при работе с цифровым оборудованием состоял в следующем (на примере работы датчика концентрации частиц пыли):

1. Запуск программы «Практикум».
2. Подключение датчика (запуск процесса измерений →остановка процесса измерений).
3. Экспорт данных во внешний файл (графики, таблицы).
4. Интерпретация полученных данных.

Так, при подключении датчика пылевого загрязнения была определена концентрации мелко- и тонкодисперсных частиц пыли PM2.5, PM10 в воздухе учебного помещения эколого-биологического центра (см.рис.1-3)



**Рис.1-3. График показателей мелко- и тонкодисперсных частиц пыли PM2.5, PM10. Значения концентрации.**

На графике мы можем видеть, что концентрация PM2.5=17 мкг/м<sup>3</sup> (синий цвет), PM10=18 мкг/м<sup>3</sup> (зелёный цвет). Сравнивая полученные данные с установленными предельно-допустимыми концентрациями взвешенных частиц пыли [2] сделали вывод: значение измеряемых показателей соответствует норме.

#### **4.3. Методика проведения интерактивной площадки «Зеленая волна»**

**Цель:** создание агитационной экологической газеты, определение возможных путей дальнейшего развития и продвижения проекта.

**Оборудование:** стол, компьютер, макет газеты «Зеленая волна», набор тематических экологических картинок-стикеров по основным направлениям проекта «Зеленый патруль» (треков «Вода», «Земля» «Воздух»), клей-карандаш, ножницы, ручки, фломастеры, маркеры.

**Информационное обеспечение:** доступ к интернету.

**Ход проведения.** Модератор: каждый из вас уже знаком с понятием «экологический проект», вы определили объект исследования, методы анализа, оформили свою проектную идею по исследованию окружающей среды. Однако

реализация проекта не ограничивается только выводами. Для того, чтобы проект имел пролонгированное действие, необходимо наметить дальнейшие перспективы и научиться создавать яркие образные листовки, плакаты.

### **Задание 1. Определение перспектив проекта.**



Участникам Конференции предлагается провести дискуссию и, ориентируясь на имеющийся опыт, дать ответы на три ключевых вопроса, которые необходимо записать в соответствующее поле (приложение 3):

- ⇒ **для кого** может быть интересен проект, в каких целевых аудиториях какого уровня вы можете его представить (возможные ответы детей: класс, школа, город, социальные сети и др.);
- ⇒ **кому** из представителей органов контроля и управления можно представить данные, полученные в результате экологического мониторинга;
- ⇒ **как**, в какой форме можно презентовать свой опыт работы над проектом, какие существуют возможности дальнейшего продвижения собственного проекта и популяризации деятельности в области экологического мониторинга.



### **Задание 2. Создание экологического плаката.**

Что же такое экологический плакат? Экологический плакат – это компактное, информационное изображение с текстом, созданное с целью привлечения внимания к экологическим проблемам. Это – средство воздействия на психику человека и группы. Для того, чтобы плакат достиг цели, нужно чтобы он обратил на себя внимание, возбудил в зрителе надлежащие эмоции.

Плакат важен не сам по себе, а только в связи с результатом его воздействия. Когда мы говорим об эффективности плаката, то имеем в виду его назначение: насколько плакат справляется со своей практической задачей вносить изменения в поведение людей. Для экологического плаката показателем эффективности может быть появление у человека экопривычек.

Участникам предлагается оформить центральную часть шаблона в виде экологического агитационного плаката. С целью экономии времени, используются готовые тематические стикеры, которые можно дополнить различными смысловыми графическими элементами, девизами, слоганами.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения научно-практической конференции «Экологический патруль» педагоги-руководители проектов смогли повысить свою компетентность по вопросам организации научно-исследовательской деятельности, обучающиеся получить практические знания по использованию комплекта датчиков для проведения экологического мониторинга, обменяться мнениями по определению дальнейшей стратегии продвижения собственного проекта и популяризации деятельности в области экологического мониторинга.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов И.А., Иванов А.В. Методические рекомендации по использованию комплекта «Экологический патруль», Москва, 2020.
2. Трескова Ю.В. Оценка степени опасности мелкодисперсных частиц в атмосферном воздухе и целесообразность их нормирования. //Международный научный журнал «Молодой учёный» № 7 [III] 2016, стр. 291.
3. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 2005.
4. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. – М.: АСТ – Пресс, 2009.
5. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. – М.: АРКТИ, 2010.
6. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. – М.: Дрофа, 2014.
7. Савина А.А. Я познаю мир. Химия. – М.: Детская энциклопедия, 2009.
8. Скурих Б.Г., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика: Справочное издание. – М.: Высшая школа, 2001.
9. Штремплер Г.И. Химия на досуге. – М.: Просвещение, 2006.
10. Элективные курсы по химии для предпрофильной подготовки учащихся в 8-9 классах. – М.: Глобус, 2013.



## 7. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Иллюстративные материалы тематического стенда образовательного практикума «Разделяя, сохраняем!» (рисунки 1-7)



## ЭкоПрактикум

ЭКОПАТРУЛЬ

### КИСЛОТНОСТЬ СРЕДЫ (ВЕЛИЧИНА pH)



#### Шкала pH



Кислая среда  
pH = 7 – среда нейтральная  
pH < 7 – среда кислая  
pH > 7 – среда щелочная




**Водородный показатель -pH** (лат. pondus Hydrogenii – «вес водорода») - мера кислотности водных растворов

pH- отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в растворе.

Индикатор - вещество, которое обратимо меняет свою окраску в зависимости от pH раствора.

Для определения значения pH растворов широко используют несколько методов. Водородный показатель можно приблизительно оценивать с помощью индикаторов, точно измерять pH-метром или определять аналитическим путём, проведением кислотно-основного титрования.


1.




## ЭкоПрактикум

ЭКОПАТРУЛЬ

### РАСПОЗНАЙТЕ ВОДУ, НЕ ПРОБУЯ ЕЁ НА ВКУС

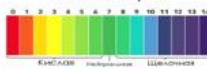


Перед Вами – три химических стаканчика ( № 1, № 2, № 3), в которых находятся следующие вещества: **вода, раствор кислоты, раствор щёлочи.**




Каждое из этих веществ имеет определённое значение pH. Учитывая это, распознайте перечисленные вещества.

#### Шкала pH



2.



## ЭкоПрактикум

ЭКОПАТРУЛЬ

### ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗДЕЛЕНИЯ СМЕСЕЙ (ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ)

### СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ

очистка веществ (разделение смесей) является важнейшей составляющей экологического практикума


### СМЕСИ

**Однородные**

Выпаривание  
Перегонка  
Кристаллизация

**Неоднородные**

Фильтрование  
Отстаивание  
Действие магнитом  
Делительная воронка  
Адсорбция



3.



## ЭкоПрактикум

ЭКОПАТРУЛЬ

### КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ И АНИОНЫ

| Ион                            | Реактив   | Признаки реакции   |
|--------------------------------|---|--|
| H <sup>+</sup>                 | индикаторы  | ок. цвета индикаторов в разл. средах   |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>   | OH <sup>-</sup>   | ↑ NH <sub>3</sub> , запах аммиака  |
| Ba <sup>2+</sup>               | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                 | BaSO <sub>4</sub> ↓ белый, мелкокрист., нераств. в т.ж.                                  |
| Ca <sup>2+</sup>               | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | CaCO <sub>3</sub> / CaSO <sub>4</sub> ↓ белый, мелкокрист., нераств. в т.ж.              |
| Mg <sup>2+</sup>               | OH <sup>-</sup>   | Mg(OH) <sub>2</sub> ↓ белый мелкокрист.  |
| Al <sup>3+</sup>               | OH <sup>-</sup> (недост.)                                     | Al(OH) <sub>3</sub> ↓ белый, студенист., нераств. в т.ж. OH <sup>-</sup>                 |
| Zn <sup>2+</sup>               | OH <sup>-</sup> (недост.)                                     | Zn(OH) <sub>2</sub> ↓ белый, нераств. в т.ж. OH <sup>-</sup>                             |
| Cd <sup>2+</sup>               | OH <sup>-</sup> (недост.)                                     | Cd(OH) <sub>2</sub> ↓ серо-зеленый, нераств. в т.ж. OH <sup>-</sup>                      |
| Fe <sup>2+</sup>               | OH <sup>-</sup>   | Fe(OH) <sub>2</sub> ↓ бел. осадок, бурнет (окисл. до Fe(OH) <sub>3</sub> )               |
| Fe <sup>3+</sup>               | K <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>6</sub><br>(красная кровяная соль) | Fe <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sub>3</sub> ↓ осадок (турбулентная соль)         |
| Fe <sup>3+</sup>               | OH <sup>-</sup>   | Fe(OH) <sub>3</sub> ↓ желт. осадок   |
| Fe <sup>3+</sup>               | K <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>6</sub><br>(желтая кровяная соль)  | Fe <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sub>3</sub> ↓ осадок (блуждающая лазурь)         |
| Cu <sup>2+</sup>               | SCN <sup>-</sup>  | [Cu(SCN) <sub>2</sub> ] <sub>2</sub> ↓ желтый осадок                                     |
| Cu <sup>2+</sup>               | OH <sup>-</sup>   | Cu(OH) <sub>2</sub> ↓ голубой, студенистый   |
| Ag <sup>+</sup>                | Cl <sup>-</sup>   | AgCl ↓ белый, творожистый, нераств. в т.ж.   |
| OH <sup>-</sup>                | индикаторы  | ↑ CO <sub>2</sub> запах углекислого газа   |
| Cl <sup>-</sup>                | Ag <sup>+</sup>   | AgCl ↓ белый, творожистый, нераств. в т.ж. OH <sup>-</sup>                               |
| Br <sup>-</sup>                | Ag <sup>+</sup>   | AgBr ↓ светло-желтый, мало растворим в т.ж. OH <sup>-</sup>                              |
| I <sup>-</sup>                 | Ag <sup>+</sup>   | AgI ↓ желтый, нераств. в т.ж. OH <sup>-</sup>  |
| S <sup>2-</sup>                | H <sup>+</sup>  | ↑ H <sub>2</sub> S запах тухлых яиц  |
| S <sup>2-</sup>                | Cu <sup>2+</sup> /Pb <sup>2+</sup> /Ag <sup>2+</sup>          | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / Fe <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ↓ осадок |
| S <sup>2-</sup>                | Cd <sup>2+</sup>  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ↓ белый  |
| S <sup>2-</sup>                | Mn <sup>2+</sup>  | MnS ↓ розовый  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | Ba <sup>2+</sup>  | BaSO <sub>4</sub> ↓ белый, мелкокрист., нераств. в т.ж.                                  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | Ag <sup>+</sup>   | Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ↓ белый  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | H <sup>+</sup>  | ↑ SO <sub>2</sub> запах спичек, обесцвечивает цветочные лепестки, мало растворим         |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | Ba <sup>2+</sup>  | BaSO <sub>4</sub> ↓ белый, мелкокрист., нераств. в т.ж. (PbSO <sub>4</sub> )             |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | Ag <sup>+</sup>   | Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ↓ белый  |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   | Cu, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)                    | ↑ (NO), бурная выдел. газов, нейтральный   |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>  | Ag <sup>+</sup>   | Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ↓ желтый   |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>  | Ca <sup>2+</sup>  | Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ↓ белый, нераств. в т.ж. CO <sub>2</sub> |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>  | H <sup>+</sup>  | ↑ CO <sub>2</sub> , запах углекислого газа, мало растворим                               |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | H <sup>+</sup>  | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ↓ белый, студенистый/коллоидный р-р                      |

**Окрашивание пламени**

Li<sup>+</sup> - фиолетовый, Na<sup>+</sup> - желтый, K<sup>+</sup> - фиолетовый, Ba<sup>2+</sup> - желто-зеленый, Sr<sup>2+</sup> - фиолетово-красный, Ca<sup>2+</sup> - кирпично-красный, Pb<sup>2+</sup> - светло-голубой, Cu<sup>2+</sup> - зеленый, Bi<sup>3+</sup> - голубоватый.

4.



# ЭкоПатруль

## УЗНАЙ И ДОКАЖИ

Для определения качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета к нему добавили несколько капель раствора соляной кислоты. Наблюдалось выделение газа, который вызывает помутнение известковой воды.



Известно, что катион металла, который содержится в данном соединении, занимает ведущее место в плазме крови человека (93 %).

Ионы этого металла окрашивают пламя спиртовки в желтый цвет.

Укажите название кристаллического вещества, его формулу.



5.



# ЭкоПатруль

## РАСПОЗНАЙТЕ ВЕЩЕСТВА

В пробирках (№ 1, № 2, № 3) находятся следующие вещества:

сульфат меди, хлорид натрия, карбонат кальция.



Используя знания о физических и химических свойствах данных солей, определите, под каким номером находится каждое из перечисленных веществ.



$CuSO_4$

$NaCl$

$CaCO_3$

6.

## Периодическая таблица Д. И. Менделеева

| Период     | Ряд | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ          |                               |                           |                             |                            |                            |                              |                             |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
|------------|-----|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|            |     | I                         | II                            | III                       | IV                          | V                          | VI                         | VII                          | VIII                        |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
| 1          | 1   | (H)                       |                               |                           |                             |                            |                            |                              | H<br>1,00797<br>Водород     | He<br>4,0026<br>Гелий        | Обозначение элемента         | Атомный номер             |                                |                             |                              |
| 2          | 2   | Li<br>6,939<br>Литий      | Be<br>9,0122<br>Бериллий      | B<br>10,811<br>Бор        | C<br>12,01115<br>Углерод    | N<br>14,0067<br>Азот       | O<br>15,9994<br>Кислород   | F<br>18,9984<br>Фтор         | Ne<br>20,179<br>Неон        | Li<br>6,939<br>Литий         | 3                            |                           |                                |                             |                              |
| 3          | 3   | Na<br>22,9898<br>Натрий   | Mg<br>24,305<br>Магний        | Al<br>26,9815<br>Алюминий | Si<br>28,086<br>Кремний     | P<br>30,9738<br>Фосфор     | S<br>32,064<br>Сера        | Cl<br>35,453<br>Хлор         | Ar<br>39,948<br>Аргон       |                              | Относительная атомная масса  |                           |                                |                             |                              |
| 4          | 4   | K<br>39,102<br>Калий      | Ca<br>40,08<br>Кальций        | Sc<br>44,956<br>Скандий   | Ti<br>47,88<br>Титан        | V<br>50,942<br>Ванадий     | Cr<br>51,996<br>Хром       | Mn<br>54,938<br>Марганец     | Fe<br>55,845<br>Железо      | Co<br>58,9332<br>Кобальт     | Ni<br>58,71<br>Никель        |                           |                                |                             |                              |
| 4          | 5   | Cu<br>63,546<br>Медь      | Zn<br>65,37<br>Цинк           | Ga<br>69,72<br>Галлий     | Ge<br>72,59<br>Германий     | As<br>74,9218<br>Мышьяк    | Se<br>78,96<br>Селен       | Br<br>79,904<br>Бром         | Kr<br>83,80<br>Криптон      |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
| 5          | 6   | Rb<br>85,47<br>Рубидий    | Sr<br>87,62<br>Стронций       | Y<br>88,906<br>Итрий      | Zr<br>91,22<br>Цирконий     | Nb<br>92,906<br>Ниобий     | Mo<br>95,94<br>Молибден    | Tc<br>[99]<br>Технеций       | Ru<br>101,07<br>Рутений     | Rh<br>102,905<br>Родий       | Pd<br>106,4<br>Палладий      |                           |                                |                             |                              |
| 5          | 7   | Ag<br>107,868<br>Серебро  | Cd<br>112,40<br>Кадмий        | In<br>114,82<br>Индий     | Sn<br>118,69<br>Олово       | Sb<br>121,75<br>Сурьма     | Te<br>127,60<br>Теллур     | I<br>126,9044<br>Иод         | Xe<br>131,30<br>Ксенон      |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
| 6          | 8   | Cs<br>132,905<br>Цезий    | Ba<br>137,34<br>Барий         | La*<br>138,91<br>Лантан   | Hf<br>178,49<br>Гафний      | Ta<br>180,948<br>Тантал    | W<br>183,85<br>Вольфрам    | Re<br>186,2<br>Рений         | Os<br>190,2<br>Осмий        | Ir<br>192,2<br>Иридий        | Pt<br>195,09<br>Платина      |                           |                                |                             |                              |
| 6          | 9   | Au<br>196,967<br>Золото   | Hg<br>200,59<br>Ртуть         | Tl<br>204,37<br>Таллий    | Pb<br>207,19<br>Свинец      | Bi<br>208,980<br>Висмут    | Po<br>[210]*<br>Полоний    | At<br>[210]*<br>Астат        | Rn<br>[222]<br>Радон        |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
| 7          | 10  | Fr<br>[223]<br>Франций    | Ra<br>[226]<br>Радий          | Ac**<br>[227]<br>Актиний  | Rf<br>[261]<br>Рифторфений  | Db<br>[262]<br>Дубний      | Sg<br>[263]<br>Сибгрий     | Bh<br>[264]<br>Бергрий       | Hs<br>[265]<br>Хассий       | Mt<br>[266]<br>Мейтнерий     | Ds<br>[267]<br>Деншмидий     |                           |                                |                             |                              |
| 7          | 11  | Rg<br>[272]<br>Рэнгений   | Cn<br>[285]<br>Колернорий     | Nh<br>[286]<br>Нихоний    | Fl<br>[288]<br>Флеровий     | Mc<br>[289]<br>Московский  | Lv<br>[290]<br>Ливерморий  | Ts<br>[291]<br>Теннесси      | Og<br>[294]<br>Оганесон     |                              |                              |                           |                                |                             |                              |
| Лантаноиды |     | 58 Ce<br>140,12<br>Церий  | 59 Pr<br>140,907<br>Прометий  | 60 Nd<br>144,24<br>Неодим | 61 Pm<br>[147]*<br>Прометий | 62 Sm<br>150,36<br>Самарий | 63 Eu<br>151,96<br>Европий | 64 Gd<br>157,25<br>Гадолиний | 65 Tb<br>158,925<br>Тербий  | 66 Dy<br>162,50<br>Диспрозий | 67 Ho<br>164,930<br>Гольмий  | 68 Er<br>167,26<br>Ербий  | 69 Tm<br>168,934<br>Тульий     | 70 Yb<br>173,04<br>Иттербий | 71 Lu<br>174,967<br>Лютеций  |
| Актиноиды  |     | 90 Th<br>232,038<br>Торий | 91 Pa<br>[231]<br>Протактиний | 92 U<br>238,03<br>Уран    | 93 Np<br>[237]<br>Нептуний  | 94 Pu<br>[244]<br>Плутоний | 95 Am<br>[243]<br>Америций | 96 Cm<br>[247]<br>Курчатовий | 97 Bk<br>[247]<br>Беркеллий | 98 Cf<br>[251]<br>Калифорний | 99 Es<br>[252]<br>Эйнштейний | 100 Fm<br>[257]<br>Фермий | 101 Md<br>[258]<br>Менделеевий | 102 No<br>[259]<br>Нобелий  | 103 Lr<br>[260]<br>Лоренсвий |

7.

Приложение 2. Иллюстративные материалы тематического стенда образовательного практикума «Изучаем, применяем!» (рисунки 1-6)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРЫ**

**КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕЛКО- И ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ (PM2.5, PM10)**

человеческий волос 50-70 мкм в диаметре

PM2.5 продукты сгорания, органические частицы <math>< 2,5\text{ мкм}</math> в диаметре

PM10 пыль, пыльца, плесень <math>< 10\text{ мкм}</math> в диаметре

90 мкм толковый песок

Продукты сгорания (PM2.5)  
Пыльца, плесень (PM10)

**Предельно-допустимые концентрации**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Взвешенные частицы PM10  | 0,30 мг / м <sup>3</sup> |
| Взвешенные частицы PM2,5 | 0,16 мг / м <sup>3</sup> |

PM 2,5, PM 10

1.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ СРЕДЫ**

**ПОКАЗАТЕЛИ**

**КОНЦЕНТРАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (электропроводность)**

**КИСЛОТНОСТЬ (pH)**

Электропроводность природных вод обуславливается ионами Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>

рН (лат. *pondus Hydrogenii* – «вес водорода»; произносится «пэ-аш») – водородный показатель.

рН = 7 среда нейтральная  
рН < 7 среда кислая  
рН > 7 среда щелочная

Единицы измерения См/см («Сименс на см»)

2.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ АТМОСФЕРА – ФАКТОРЫ САМООЧИЩЕНИЯ**

**ФОТОСИНТЕЗ РАСТЕНИЙ**

**ВЕТЕР (перемещение воздушных масс)**

**ОСЕДАНИЕ ЧАСТИЦ (под действием силы тяжести)**

**АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ**

**КИСЛОТНОСТЬ (pH) осадков**  
**КОНЦЕНТРАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

3.



- **МОНИТОРИНГ** - от англ. «monitoring» - следящий, слежение.
- **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ** - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов (закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ).
- Термин «мониторинг» появился незадолго перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (5-6 июня 1972 года).

4.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ**

### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ



**ВОДА:** проекты в области экологического мониторинга водной среды



**ЗЕМЛЯ:** проекты в области экологического мониторинга почвы



**ВОЗДУХ:** проекты в области экологического мониторинга атмосферы, атмосферных осадков

1

5.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ**

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ СРЕДЫ

#### ВЛИЯНИЕ НА ЭКОСИСТЕМЫ

Содержание минеральных веществ - основной лимитирующий фактор развития фитопланктона и макрофитов в водоёме

Изменение кислотности за пределами 5,5-7,0 нарушает экосистему водоёма: исчезают микроорганизмы, рыбы, земноводные, ракообразные, моллюски.

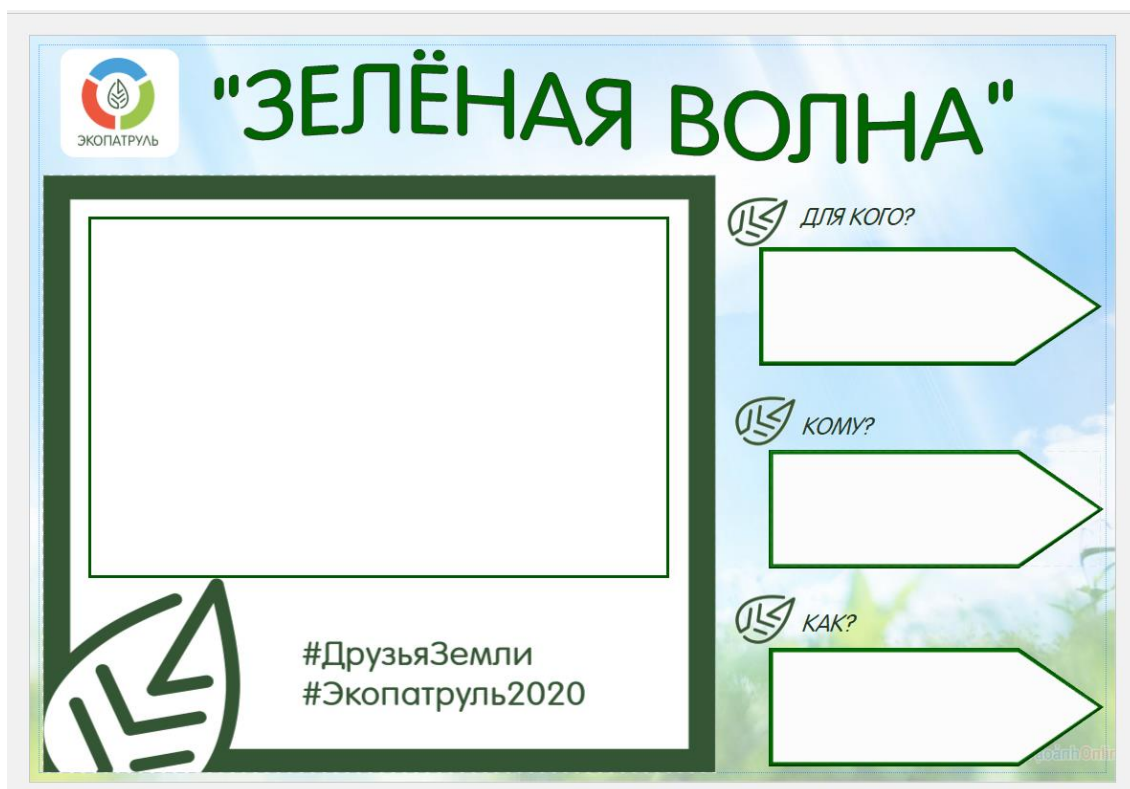






6.

### Приложение 3. Шаблон экологической газеты «Зелёная волна»



### Приложение 4. Информация о мероприятии в сети интернет

Информация на сайте ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся» <http://ekotula.ucoz.ru/index/novosti/0-106>

Видеоролик <https://youtu.be/2pfOFH0VV-I>