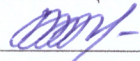


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 15 х. Андреевский Советского  
района»

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель Центра «Точка роста»



[Вальгер М.А.]

от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МОУ СОШ № 15 х. Андреевский"



Приказ № 240 от «30» августа 2024 г.



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Экологическая тропа. Школьный экологический практикум»  
для 5-8 классов  
естественно – научной направленности  
с использованием оборудования «Точка роста»**

Уровень общего образования (класс): *основное общее образование, 5-8 классы*

Количество часов: *144 часа*

Разработчик: учитель биологии  
Вальгер Мария Анатольевна

**х. Андреевский  
2024 год**

## **1. Пояснительная записка**

Разработка программы осуществлялась в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Данная программа дополнительного образования относится к программам естественнонаучной направленности.

Уровень освоения содержания образования – базовый.

### **Актуальность программы**

Современное состояние экологического образования и воспитания в настоящее время не отвечает требованиям охраны окружающей среды, в связи с чем должна активизироваться целенаправленная деятельность с участием государственных органов, органов местного самоуправления, образовательных учреждений, средств массовой информации, граждан и их объединений, основные направления и правовые формы деятельности которых должны быть надлежащим образом закреплены в законодательстве.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

К основным принципам охраны окружающей среды, закрепленных в ст. 3 Федерального закона «Об охране окружающей среды», относится принцип организации и развития системы экологического образования, воспитания и формирования экологической культуры.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» гл. 13 включает три статьи:

- 1) всеобщность и комплексность экологического образования,
- 2) необходимость подготовки руководителей и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности,
- 3) осуществления экологического просвещения в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов. При этом экологическая доктрина РФ к числу основных факторов деградации окружающей среды относит низкий уровень экологического сознания и экологической культуры населения страны.

В современном мире вопросы экологии напрямую связаны с получением качественных продуктов питания, чистого воздуха и возможности использовать чистую воду для лучшего качества жизни.

Программа является узкоспециализированной и адаптирована для работы с обучающимися среднего и старшего школьного возраста.

### **Особенность программы**

Отличием данной программы является то, что обучающиеся знакомятся и исследуют экологические проблемы своего поселка, города, области и региона.

Все образовательные блоки программы предусматривают усвоение теоретических знаний, формирование практических навыков и выполнение исследований объектов окружающей среды с помощью оборудования «Точка роста».

В рамках программы в процессе изучения раздела теории обучающиеся участвуют в практической природоохранной деятельности в рамках акций и мероприятий по направлению раздельный сбор мусора.

Выполнение практических заданий и участие в практической природоохранной деятельности способствует развитию творческих способностей и наблюдательности, умению проявлять личное отношение к сохранению окружающей среды, активную жизненную позицию как гражданина Российской Федерации.

Данная программа ориентирует на развитие знаний об экологии жилища, экологии двора, экологии своей малой родины, на формирование экологического сознания обучающихся через познание экологического состояния природы.

### **Адресат программы**

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 11 до 13 лет.

В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей.

**Возрастные особенности обучающихся** *Возрастные особенности 11-13 лет.*

**Форма обучения** – очная.

### **Методы обучения:**

Словесные: беседа, изложение, анализ и др.

Наглядные: показ педагогом методов и приемов, видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение и др.

Практические: лабораторная работа, практическое задание и др.

Частично-поисковый.

Исследовательский.

Проектный.

**Тип занятий:** комбинированный, теоретический, практический.

**Формы проведения занятий:** беседа, наблюдение, лабораторная работа, практическое занятие, защита проектов.

Задания по программе построены с учётом интересов, возможностей и предпочтений обучающихся.

Особое место в программе занимают следующие формы обучения:

1. теоретические занятия;
2. практические работы;
3. природоохранные мероприятия.

**Срок освоения программы – 1 год.**

**Режим занятий.** По программе планируется 2 занятия в неделю по 2 академических часа.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** изучение закономерностей функционирования природных экосистем и восстановление нарушенных территорий посредством методов оценки окружающей природной среды: качества атмосферного воздуха, водной среды, почвенного покрова, окружающей среды обитания и здоровья человека.

Задачи программы: **Образовательные**

**(предметные):**

- 1.изучить основные понятия в области экологии;
- 2.сформировать навыки организации и проведения самостоятельной исследовательской работы, в том числе в условиях природной среды.

**Метапредметные:**

- 1) научить понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- 2) сформировать способность планирования своих действий на отдельных этапах работы над выполнением творческого задания;
- 3) сформировать навык в осуществлении контроля, коррекции и оценки результатов своей деятельности;
- 4) научить понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий.

**Личностные:**

- 1) сформировать активность, организаторские способности;
- 2) сформировать коммуникативные навыки, чувство коллективизма;
- 3) сформировать ответственность, самостоятельность, дисциплинированность;
- 4) развивать креативность, склонность к самостоятельному творчеству, исследовательско-проектной деятельности;
- 5) воспитать аккуратное и бережное отношения к окружающей природной среде.

### 1.3. Содержание программы Модуль 1 «Образовательный»

#### 1.3.1. Тематический план на 1 год обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	теория	практика	Диагностика (вид и форма контроля)
1.	Введение	1	1		беседа
2.	Методы оценки окружающей природной среды. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.	20	6	14	творческая работа, практическая работа
3.	Оценка качества атмосферного воздуха. Основные виды загрязняющих веществ Раздельный сбор мусора.	20	6	14	творческая работа, практическая работа
4.	Оценка качества водной среды. Основные виды загрязняющих веществ Раздельный сбор мусора.	27	10	17	творческая работа, практическая работа
5.	Оценка качества почвы. Основные виды загрязняющих веществ Раздельный сбор мусора.	28	10	18	творческая работа, практическая работа
6.	Качество окружающей среды. Здоровье человека. Индикаторы «экологического здоровья»	28	10	18	творческая работа, практическая работа
7.	Итоговое занятие.	2		2	Стенд, акция
Всего		126	43	83	

### Модуль 2 «Разделяй-ка»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1	Участие в экологических акциях	10	1	9	практическая работа
2	Фото и видеотчеты о проделанной работе	6		6	практическая работа
3	Итоговое занятие	2		2	практическая работа
Всего		18	1	17	

#### Тема № 1: Введение.

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, фотоаппарат.

*Теория:* Введение в предмет. Основные направления экологии. Экология - наука будущего. Инструктаж по технике безопасности.

## **Тема № 2: Методы оценки окружающей среды. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, цифровая лаборатория по экологии, лаборатория по экологии (полевая), микроскоп биологический (высокого класса), пипетки, покровные стекла, предметные стекла, пинцет анатомический, фотоаппарат.

*Теория:* Понятие об окружающей среде, характеристика основных сред жизни, особенности адаптации к ним живых организмов. Понятие об экологических факторах. Основные законы экологии. Понятие об оценке окружающей среды. Классификация и характеристика методов оценки окружающей среды. Основные виды загрязняющих веществ – твердые бытовые отходы, пищевые отходы, электрооборудование, текстиль, выбросы предприятий и организаций.

*Практика:* Сравнительный анализ свойств различных сред жизни. Подбор методов оценки для конкретных ситуаций.

*Практическая работа:* Методы оценки окружающей среды с помощью специального оборудования (полевая лаборатория). Акция – «Сбор отработанных батареек».

## **Тема № 3: Оценка качества атмосферного воздуха. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, цифровая лаборатория по экологии, лаборатория по экологии (полевая), микроскоп биологический (высокого класса), пипетки, покровные стекла, предметные стекла, пинцет анатомический, фотоаппарат.

*Теория:* Основные понятия и термины исследований качества атмосферного воздуха. Биоиндикация. Растительные и животные организмы как объекты биоиндикации. Методики биотестирования. Расчетные методы оценки полученных результатов.

*Практика:* Виды загрязнения атмосферного воздуха. Оценка загрязненности воздуха. Проведение биоиндикационных исследований.

Методы оценки окружающей среды с помощью специального оборудования (полевая лаборатория).

Вторая жизнь ПЭТ упаковок (изготовление из ПЭТ бутылок пенала, поделки для декора, горшок для рассады, фильтр для воды и т.д.).

*Практическая работа:* «Определение загрязнения воздуха в учебном классе». Акция - «Спаси планету от пластика!».

#### **Тема № 4: Оценка качества водной среды. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, цифровая лаборатория по экологии, лаборатория по экологии (полевая), микроскоп биологический (высокого класса), цифровой USB-микроскоп, пробирки, пипетки, покровные стекла, предметные стекла, пинцет анатомический, бумага фильтровальная, пробирки пластиковые, чашка Петри, фотоаппарат.

*Теория:* Основные понятия и термины исследований качества воды. Биоиндикация водных объектов. Растительные и животные организмы как объекты биоиндикации водоемов. Расчетные методы оценки полученных результатов.

*Практика:* Виды загрязнения источников естественного и искусственного водоснабжения. Оценка качества питьевой воды. Проведение биоиндикационных исследований.

Методы оценки окружающей среды с помощью специального оборудования (полевая лаборатория).

*Практическая работа:* Оценка качества питьевой воды в бытовых условиях. Изготовление бытового фильтра для воды с помощью активированного угля. Акция – «Вода – основа жизни!».

#### **Тема № 5: Оценка качества почвы. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, цифровая лаборатория по экологии, лаборатория по экологии (полевая), микроскоп биологический (высокого класса), цифровой USB-микроскоп, пробирки, пипетки, покровные стекла, предметные стекла, пинцет анатомический, бумага фильтровальная, пробирки пластиковые, чашка Петри, прибор контроля параметров почвы (рН, влагометр, измеритель плодородия), образцы проб почвы, коллекция семян культурных растений, коллекция вредителей сельскохозяйственных культур, весы аналитические электронные, средства защиты - рабочие перчатки, халат, пластмассовые банки для сбора растительного материала, фотоаппарат.

*Теория:* Основы почвоведения. Морфология почвы. Минеральный состав почв. Органическое вещество почвы. Вода в почве. Почвенный раствор. Физические свойства почв. Водный режим почв. Плодородие - неотъемлемое свойство почвы как природного тела. Категории почвенного плодородия.

Изучение методов определения свойств и состава почв. Факторы почвообразования. Законы почвоведения. Основные формы почвообразовательного процесса. Микропроцессы, мезопроцессы, макропроцессы. Основные типы почв. Роль почвенного покрова в биосфере. Физические функции почв. Химические и биохимические функции почв. Физико-химические функции. Информационные функции. Целостные функции. Литосферные, гидросферные, атмосферные, общебиосферные функции.

*Практика:* Определение свойств почв органолептическими методами. Определение типа почв по сочетанию факторов почвообразования. Определение функций почв.

*Практическая работа:* Определение параметров почвы (рН – метр).

Методы оценки окружающей среды с помощью специального оборудования (полевая лаборатория).

Акция – «Вторая жизнь вещей».

## **Тема № 6: Качество окружающей среды. Здоровье человека.**

### **Индикаторы «экологического здоровья».**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, цифровая лаборатория по экологии, микроскоп биологический (высокого класса), цифровой USB-микроскоп, пробирки, пипетки, покровные стекла, предметные стекла, пинцет анатомический, бумага фильтровальная, пробирки пластиковые, чашка Петри, весы аналитические электронные, средства защиты - рабочие перчатки, халат, фотоаппарат.

*Теория:* Окружающая среда - детерминант здоровья человека. Компенсаторно-приспособительные возможности организма человека. Система индикаторов «экологического здоровья» по различным неблагоприятным факторам окружающей среды. Мониторинг индикаторов и анализ в разных странах и России.

*Практика:* Экологические факторы здоровья населения России.

Определение физического развития по антропологическим данным.

*Практическая работа:* Химия в быту - пищевая сода и перекись водорода для уборки дома. Зубная паста и мыло для изготовления лизуна (слайма). Акция – «Игрушка из вторсырья».

## **Тема № 7: Итоговое занятие.**

**Оборудование:** компьютер, звуковые колонки, лазерная указка-презентатор, интерактивная панель, фотоаппарат.

*Практика:* Организация и проведение экологической акции.

Акция – «Наш чистый двор».



### Электронные образовательные ресурсы:

Раздел	Темы	С 7 до 12 лет	Возраст С 13 до 17 лет
1.	<p>Методы оценки окружающей природной среды.</p> <p>Основные виды загрязняющих веществ.</p> <p>Раздельный сбор мусора.</p>	<p>Теория:</p> <p><a href="https://ecokom.ru/category/ekologiya/page/2">https://ecokom.ru/category/ekologiya/page/2</a></p> <p><a href="https://ecokom.ru/">https://ecokom.ru/</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&amp;themeid=118">https://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&amp;themeid=118</a> <a href="https://bio.wikireading.ru/11701">https://bio.wikireading.ru/11701</a> Видео:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=MMMyKivpt9mw">https://www.youtube.com/watch?v=MMMyKivpt9mw</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=N2dVBUHFwk0">https://www.youtube.com/watch?v=N2dVBUHFwk0</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bS4Wxc_RThI">https://www.youtube.com/watch?v=bS4Wxc_RThI</a> Игра:</p> <p><a href="http://www.ecoedu.ru/index.php?r=20&amp;id=119">http://www.ecoedu.ru/index.php?r=20&amp;id=119</a></p>	
2.	<p>Оценка качества атмосферного воздуха.</p> <p>Основные виды загрязняющих веществ.</p> <p>Раздельный сбор мусора.</p>	<p>Теория:</p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5915/main/11779/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5915/main/11779/</a></p> <p><a href="https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-ekologii-cheloveka-na-temu-atmosfernyy-vozduh-kak-vneshnyaya-sreda-ekologicheskie-i-gigienicheskie-problemi-za-2125731.html">https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-ekologii-cheloveka-na-temu-atmosfernyy-vozduh-kak-vneshnyaya-sreda-ekologicheskie-i-gigienicheskie-problemi-za-2125731.html</a></p> <p><a href="https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12039">https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12039</a> Игра:</p> <p><a href="http://www.ecoedu.ru/index.php?r=20&amp;id=121">http://www.ecoedu.ru/index.php?r=20&amp;id=121</a></p> <p><a href="https://ecologynow.ru/knowledge/ekologiceskie-igry-dla-detei">https://ecologynow.ru/knowledge/ekologiceskie-igry-dla-detei</a></p> <p>Видео: <a href="https://recyclemag.ru/article/10-rolikov-ob-ekologii-kotorye-hochetsja-pokazat-detjam">https://recyclemag.ru/article/10-rolikov-ob-ekologii-kotorye-hochetsja-pokazat-detjam</a></p>	
3.	<p>Оценка качества водной среды.</p> <p>Основные виды загрязняющих веществ.</p> <p>Раздельный сбор мусора.</p>	<p>Теория:</p> <p><a href="https://naturae.ru/ekologiya/ekologicheskie-problemy/zagryaznenie-vody.html">https://naturae.ru/ekologiya/ekologicheskie-problemy/zagryaznenie-vody.html</a></p> <p>Игра: <a href="https://www.1urok.ru/categories/19/articles/16480">https://www.1urok.ru/categories/19/articles/16480</a></p> <p><a href="http://www.mosvodokanal.ru/forpeople/forchildren/learn/?ELEMENT_ID=7594">http://www.mosvodokanal.ru/forpeople/forchildren/learn/?ELEMENT_ID=7594</a></p>	

4.	Оценка качества почвы. Основные виды загрязняющих веществ. Раздельный сбор мусора.	<p>Теория: <a href="https://www.yaklass.ru/p/okruzhayushchij-mir/3-klasse/priroda-vokrug-nas-324086/znachenie-i-sostav-pochvy-329401/re-916b8fe6-178c-4e77-b3a8-e7826662b73b">https://www.yaklass.ru/p/okruzhayushchij-mir/3-klasse/priroda-vokrug-nas-324086/znachenie-i-sostav-pochvy-329401/re-916b8fe6-178c-4e77-b3a8-e7826662b73b</a></p> <p><a href="https://geo.bsu.by/images/pres/soil/soil/soil03.pdf">https://geo.bsu.by/images/pres/soil/soil/soil03.pdf</a></p> <p>Практика: <a href="http://www.psu.ru/files/docs/fakultety/bio/pochvovedenie.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/fakultety/bio/pochvovedenie.pdf</a></p> <p>Видео материал для детей: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=atm7Vmgigpc">https://www.youtube.com/watch?v=atm7Vmgigpc</a></p> <p>Игра: <a href="http://ecosystema.ru/03programs/igr/048.htm">http://ecosystema.ru/03programs/igr/048.htm</a></p> <p>Видео для учителя: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WAMCtBS8FOW">https://www.youtube.com/watch?v=WAMCtBS8FOW</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-FB7UE9knkg">https://www.youtube.com/watch?v=-FB7UE9knkg</a></p>
----	--	---

5.	Качество окружающей среды. Здоровье человека. Индикаторы «экологического здоровья».	<p>Теория: <a href="https://studme.org/129801084147/ekologiya/kachestvo_okruzhayuschey_sredy">https://studme.org/129801084147/ekologiya/kachestvo_okruzhayuschey_sredy</a> <a href="https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34094">https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34094</a>  <a href="https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2000/87-7944-221-8/html/kap02_eng.htm">https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2000/87-7944-221-8/html/kap02_eng.htm</a></p> <p>Игра:</p> <p>Видео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9bn3Pj985NA">https://www.youtube.com/watch?v=9bn3Pj985NA</a></p>
----	---	--

#### 1.4. Планируемые результаты

##### **Образовательные (предметные):**

Обучающийся должен знать:

Основные понятия: экология, окружающая природная среда, законы экологии, вода, воздух, почва, основные свойства почв, «экологическое здоровье»;

Основные процессы и факторы загрязнения ОПС;

Основные типы почв и их функции, загрязняющие вещества;

Основные методы определения загрязнения ОПС с помощью полевой лаборатории;

Основные понятия биоиндикации: тест-объект, тест-функция, индексы токсичности, шкала оценки;

Характеристику основных групп организмов, применяемых в биоиндикации;

□ Основы методики опытов по биотестированию; □ основы методов обработки результатов опыта.

### Метапредметные:

□ Понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;

□ Планировать свои действия на отдельных этапах работы над

выполнением творческого задания;

□ Осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности; понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий

### Личностные:

– сформировать активность, организаторских способностей;

– сформировать коммуникативные навыки;

– сформировать ответственность, самостоятельность, дисциплинированность;

– развивать креативность, склонность к самостоятельному творчеству, исследовательско-проектной деятельности.

### Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
<b>I. Технические средства обучения</b>		
1.	Компьютер с монитором и комплектующими	2
2.	Ноутбук	1
3.	Планшет	1
4.	Звуковые колонки	1
5.	Фотоаппарат	1
6.	Лазерная указка-презентатор	1
7.	Интерактивная панель, стойки	1
8.	МФУ	1
9.	Видеокамера	1
<b>II. Мебель</b>		
1.	Комплект мебели (стул ученический 15шт., стол ученический двух-местный – 8 шт.)	1
2.	Стул учительский	1
3.	Стол учительский	1
4.	Лабораторный стол	2
5.	Шкаф для приборов лабораторный	1
6.	Шкаф для коллекций и дидактических материалов	1
<b>IV. Лабораторное оборудование</b>		
1.	Весы лабораторные	1
2.	Цифровой USB-микроскоп	1

3.	Микроскоп биологический (высокого класса)	5
4.	Прибор контроля параметров почвы (рН, влагометр, измеритель плодородия)	1
5.	Цифровая лаборатория	1
6.	Цифровая лаборатория по экологии (полевая)	1
7.	Расходные материалы	
V. Средства защиты		
1.	Средства защиты - рабочие перчатки, халат	15
VI Средства наглядности		
1	Коллекция семян культурных растений	1
2	Коллекция вредителей сельскохозяйственных культур	1

#### **2.4. Формы аттестации**

Время	Цель проведения	Формы контроля
Текущий контроль		
В течение всего учебного года (в конце раздела)	Определение степени освоения обучающимися учебного материала. Определение готовности восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление обучающихся отстающих и опережающих обучение.	Творческая работа, практическая работа
Итоговая аттестация		
В конце учебного года (обучения по программе)	Определение результатов обучения.	Творческая работа стенд/постер

Результатом успешного освоения программы является участие в конкурсах различного уровня, освоение обучающимися знаний и умений, заложенных в программе.

Формы аттестации для определения результативности освоения программы творческая работа.

Текущий контроль проводится после изучения каждой темы и вносится в мониторинговую карту. Форма проведения: творческая работа, практическая работа. Итоговая аттестация проводится в форме творческой работы (стенд/постер).

#### **2.5 Оценочные материалы**

Оценочные материалы текущего контроля, промежуточной/итоговой аттестации разрабатываются на учебный год и являются приложением к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

(приложение 2).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

1. портфолио обучающегося;
2. видео- и фотоматериал с мероприятий;
3. педагогическое наблюдение

Критерии оценки образовательных результатов по разделам (темам) и планируемых оцениваемых параметров метапредметных и личностных результатов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в рамках текущего контроля, промежуточной/ итоговой аттестации обучающихся

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<b>Образовательные результаты</b>			
Теоретические знания по разделам/темам учебно-тематического плана программы	овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, практическая/ творческая работа и др.
	объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	2	
	освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков	1	Наблюдение, практическая/ творческая работа и др.
	объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$	2	
	овладел умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	3	
<b>Личностные результаты</b>			
Активность, организаторские способности	мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность	1	Наблюдение, беседа

	невысокая		
	активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов	2	
	активен, проявляет стойкий познавательный интерес, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других	3	

Коммуникативные навыки, коллективизм	поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает	1	Наблюдение, беседа
	вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией	2	
	легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией	3	
Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца.	1	Наблюдение, беседа
	справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности преподавателя; выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других	2	
	выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, везде соблюдает правила поведения, требует того же от других	3	
Креативность, склонность к самостоятельному творчеству, исследовательско-проектной деятельности	может работать в проектно-исследовательской группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы	1	Наблюдение, беседа
	может разработать свой творческий проект с помощью педагога. Способен на творческие решения, но в основном использует традиционные способы	2	

	высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет работы. Является разработчиком творческих проектов. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий	3	
Метапредметные результаты			
Понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом	овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема задач, предусмотренных программой	1	Наблюдение, беседа
	объем усвоенных задач составляет более $\frac{1}{2}$	2	
	демонстрирует полное понимание, предусмотренных программой задач за конкретный период	3	
	сочетает специальную навыки с бытовыми	2	
	проявляет творческие способности осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
Планировать свои действия на отдельных этапах работы над выполнением творческого задания	овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, беседа
	демонстрирует неполное освоение планируемых действий, но более $\frac{1}{2}$	2	
	освоил план действий в заданных условиях	3	
Осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности; понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий	знает, но избегает их употреблять в деятельности	1	
	демонстрирует неполное освоение заданных параметров, но более $\frac{1}{2}$	2	
	освоил план действий в заданных условиях	3	

## **2.6. Методические материалы**

Данная программа предусматривает как вариативные формы обучения, так и различные варианты специального сопровождения обучающихся. Основные виды занятий тесно связаны между собой и дополняют друг друга.

Реализация программы предусматривает использование в образовательном процессе следующих педагогических технологий:

1. технология группового обучения;
2. технология коллективного взаимообучения;
3. технология развивающего обучения;
4. технология проблемного обучения;
5. технология исследовательской деятельности;
6. технология проектной деятельности;
7. технология коллективной творческой деятельности;
8. здоровьесберегающая технология.

### **Алгоритм учебного занятия.**

Главная методическая цель учебного занятия при системном обучении – создание условий для проявления творческой, познавательной активности обучающихся. На занятиях решается одновременно несколько задач – повторение пройденного материала, объяснение нового материала, закрепление полученных знаний и умений. Решение этих задач используется на основе накопления познавательных способностей и направлены на развитие творческих способностей обучающихся.

### **Требования современного учебного занятия:**

1. четкая формулировка темы, цели, задачи занятия;
2. занятие должно быть проблемным и развивающим;
3. вывод делают сами обучающиеся;
4. учет уровня и возможностей обучающихся, настроения детей;
5. планирование обратной связи;
6. добрый настрой всего учебного занятия.

### **Структура занятия.**

Организационный момент.

Введение в проблему занятия (определение цели, активизация и постановка познавательных задач).

Изучение нового материала (беседа, наблюдение, презентация, исследование).

Постановка проблемы.

Практическая работа.

Обобщение занятия. Подведение итогов работы.



В процессе проведения учебного занятия используются дидактические материалы:

1. раздаточные материалы;
2. задания, упражнения;
3. образцы;
4. презентации.

## **Оценочные материалы**

### **1 год обучения**

#### ***«Методы оценки окружающей природной среды»***

#### ***Практическая работа № 1.***

#### ***«Основные виды загрязняющих веществ. Мусор на улицах города».***

*Цель работы.* Выявление качественного состава мусора на улицах города (поселка) и источников его появления.

*Задачи:*

- а) Учет мусора на тротуарах, прилегающих к проезжей части дорог.
- б) Учет мусора вблизи жилого сектора.
- в) Выявление основных источников загрязнения.
- г) Составление рекомендаций к властям города (района).

*Оборудование:*

Фотоаппарат, планшет, записная книжка, индивидуальные средства защиты, блокнот и принадлежности для записей, пакет для мусора.

*Методика работы.*

Для того, чтобы произвести учет мусора на тротуарах и газонах вдоль проезжей части дороги, отсчитывают шагами 200 метр произвольно выбранного участка. Таких участков может быть несколько. Каждый участок обучающиеся обходят "змейкой" помечая в блокноте предметы, которые встретили.

Например, спичечные коробки - 18 шт., пачек от сигарет - 8, целлофановых пакетов - 3 и т.д. категорически не рекомендуется собирать мусор для учета, но если есть необходимость выразить результаты в весовом выражении, можно взвесить каждый из предметов, а полученные данные перемножить на количество каждого из обнаруженных объектов,

Подсчет мусора на территории жилого сектора производят так же, как и вдоль дорог. Выбирают характерное для данного района жилое строение и обходят палисадники, ведя учет мусора.

Подсчет суммы мусора вдоль дороги вычисляется умножением учтенного мусора вначале на 5 (пересчет на километр дороги), а затем на количество кило-

метров дороги района, то при учете суммы мусора жилого сектора умножают среднее от 3-х домов на общее количество домов данного района.

### **«Оценка качества атмосферного воздуха»**

#### **Практическая работа № 2.**

##### **«Основные виды загрязняющих веществ. Качество атмосферного воздуха».**

*Цель работы:* изучить методику определения качественного состава атмосферного воздуха.

*Теоретическая часть* Основными компонентами атмосферного воздуха являются азот (78,084%) и кислород (20,946%). На долю остальных газов приходится менее 1%, в том числе аргона - 0,934%, углекислого газа - 0,027%, водорода, неона, гелия, криптона, метана - 0,009%. Плотность воздуха 1,2928 г/л. Состав воздуха влияет на жизнедеятельность человека, животных и растительность, поэтому попадание в воздух других веществ классифицируется как загрязнение атмосферы. Чтобы понимать, как происходит загрязнение окружающей среды, необходимо знать классификацию источников загрязнения окружающей среды промышленностью в зависимости от объекта загрязнения: атмосферы, водного бассейна или литосферы.

Атмосфера — это газовая оболочка Земли. Важнейшие климатические и экологические особенности Земли в решающей степени определяются наличием и свойствами атмосферы. Под загрязнением атмосферы следует понимать изменение ее состава при поступлении примесей естественного или антропогенного происхождения. Под влиянием промышленных выбросов формируется фоновое техногенное загрязнение атмосферы, которое существенно увеличивается под воздействием трансграничных переносов загрязняющих веществ из стран, соседствующих с Россией.

Вещества-загрязнители атмосферы бывают трех видов: газы, пыль и аэрозоли. Наиболее распространенными загрязняющими веществами атмосферы являются углекислый газ, оксид углерода, диоксиды серы и азота, парниковые газы. Состав выбросов предприятия различается в зависимости от характера производства и применяемого сырья. При использовании топлива, которое сжигается в котельных, на факелах, в топках печей, в двигателях автомобилей и др., в атмосферу выбрасываются оксид углерода (CO), оксиды азота (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), канцерогенный компонент сажи бенз(а)пирен (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) и др. При сжигании серосодержащего топлива выделяются оксиды серы (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>). Атмосферные загрязнения могут оказывать воздействие на человека и животных. Кислые компоненты атмосферных загрязнений (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>), соединяясь с водой, могут выпадать из атмосферы в виде кислотных дождей, закисляя почву и водоемы. Для предупреждения неблагоприятного воздействия атмосферных загрязнений на человека, животных и растительный мир для всех загрязняющих компонентов установлены предельно допустимые концентрации (ПДК). ПДК - количество вредного веще-

ства в атмосферном воздухе, которое при постоянном воздействии за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства. Существуют ПДК для воздуха рабочей зоны и для населенных пунктов. Для населенных пунктов установлено два вида ПДК: максимально разовая и среднесуточная. Максимально - разовая ПДК учитывает залповые, массовые выбросы в аварийных ситуациях и устанавливается на 20 мин. в сутки. Среднесуточные ПДК учитывают пиковые и наименьшие концентрации атмосферных загрязнений, которые имеют место в течение суток. Эта концентрация представляет собой среднее арифметическое всех проб, отобранных в населенных пунктах в течение суток. Попадая в атмосферу, загрязняющие вещества в зависимости от химических свойств, молекулярной массы, токсичности ведут себя по - разному.

Тяжелые загрязнения (пыль, аэрозоль) под действием силы тяжести постепенно оседают на земную поверхность, загрязняя почву, воду и растительный покров. Газообразные выбросы под действием атмосферных процессов подвергаются рассеиванию, распространяясь на значительные расстояния. Рассеивание загрязнений зависит от состояния атмосферы. При нормальном состоянии, в ясную солнечную погоду, температура атмосферного 23 воздуха падает примерно на 1°С на каждые 100 м высоты. За счет этого наряду с горизонтальным рассеиванием загрязняющие вещества вместе с теплыми потоками воздуха поднимаются и рассеиваются в верхних слоях атмосферы.

При резкой смене температур (во время туманов, в безветренную погоду) происходит нарушение нормального состояния атмосферы, возникают так называемые инверсии. При этом температура не везде падает с высотой, а на разных высотах могут образоваться более теплые слои воздуха, которые не дают загрязнениям подниматься вверх. В эти периоды вредные вещества прижимаются к земле и создают повышенное загрязнение атмосферного воздуха. Для того, чтобы при любых метеорологических условиях загрязнение атмосферы не превышало ПДК, для всех предприятий устанавливаются предельно допустимые выбросы (ПДВ). ПДВ - это такие выбросы, которые при любых метеорологических условиях не создают в приземном слое концентрации загрязнений, превышающие ПДК. Для установления ПДВ предприятия должны выявить все источники загрязнения атмосферы и определить качественный и количественный состав выбросов загрязняющих веществ. Количество выбросов может быть определено при помощи инструментальных замеров или расчетным путем. Для большинства источников разработаны методики расчета величины выбросов по различным ингредиентам. Поскольку большинство технологических процессов предусматривает выбросы в атмосферу воздуха, содержащего вредные вещества, то для уменьшения загрязнения окружающей среды используются различные методы очистки отходящих газов от загрязняющих веществ. Правовые основы охраны атмосферного воздуха отражены в Законах РФ "Об охране окружающей среды" (2002), "Об охране атмо-

сферного воздуха" (1999). Важнейшими общими мероприятиями охраны воздушного бассейна являются установление нормативов предельно-допустимых воздействий (ПДК, ПДВ) и платежи за выбросы и атмосферу загрязняющих веществ. Наиболее радикальная мера охраны воздушного бассейна от загрязнения - экологизация технологических процессов, создание безотходных и малоотходных технологий, исключающих попадание в атмосферу загрязняющих веществ.

Задание №1. Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,022 мг/м<sup>3</sup> и диоксид азота концентрацией 0,028 мг/м<sup>3</sup> .

Задание №2. Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют пары фенола концентрацией 0,0018 мг/м<sup>3</sup> и ацетона концентрацией 0,165 мг/м<sup>3</sup> .

Задание №3. Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,021 мг/м<sup>3</sup> и аэрозоль серной кислоты концентрацией 0,06 мг/м<sup>3</sup> .

Задание №4. Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,032 мг/м<sup>3</sup> и никель металлический концентрацией 0,09 мкг/м<sup>3</sup> .

Задание №5. Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,011 мг/м<sup>3</sup> , оксид углерода концентрацией 0,92 мг/м<sup>3</sup> , диоксид азота концентрацией 0,022 мг/м<sup>3</sup> , фенол концентрацией 1,0 мкг/м<sup>3</sup> .

Произвести расчеты и данные внести в таблицу.

### ***Практическая работа № 3.***

#### ***«Загрязнения воздушной среды в районах г. Челябинска»***

*Цель работы.* Определение степени загрязнения воздушной среды с помощью индикаторов - биологических объектов.

*Задачи:*

а) Определение степени загрязнения воздушной среды с помощью индикатора - растения березы, произрастающей в разных районах города.

Материал.

б) Береза произрастает в пределах города повсеместно. Чтобы не было ошибки, связанной с тем, что березы могут произрастать на разных почвах, производят отбор листьев с как можно большего числа деревьев.

Оборудование.

а) Бумажные пакеты, для сбора листьев.

б) Линейка для измерения листьев.

в) Блокнот для записей.

г) Банки пластиковые для отбора проб(10 шт. для каждого изучаемого района города).

Методика работы.

Работая выбранным нами индикаторным объектом - березой собираем лиственный опад. Рвать листья не нужно, т.к. величина листовой пластинки меняется в зависимости от высоты дерева. Отбирают листья равномерно.

Осенью или ранней весной собирают листья под березами в пакеты, минимум по 200 листьев о каждого района города.

Подсчет листьев при сборе не ведется, просто под каждой группой берез, встреченных в намеченном районе, берется горсть листьев и таким образом набирается пакет. В условиях учебного класса листья сушат (держат пакеты открытыми). После того, как листья подсохли, их измеряли линейкой и вычисляют среднюю длину и ширину листьев каждого района города. На основании средних величин строят графики.

### ***«Оценка качества водной среды»***

#### ***Практическая работа № 4.***

##### ***«Загрязнения водной среды. Качественный состав воды в водоемах»***

*Цель работы:* изучить методику определения качественного состава воды в различных водоемах.

##### *Теоретическая часть*

Гидросфера — это прерывистая водная оболочка Земли, совокупность океанов, морей, континентальных вод (включая подземные) и ледяных покровов.

Источниками загрязнения гидросферы являются: атмосферные осадки, городские, промышленные и сельскохозяйственные сточные воды. Следует отметить, что загрязнение водных систем представляет большую опасность, чем загрязнение атмосферы. Это обусловлено тем, что процессы самоочищения протекают в видимой среде гораздо медленнее, чем и воздушной.

Качество воды большинства водных объектов не соответствует нормативным требованиям. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод являются нефтепродукты, фенолы, органические вещества, соединения металлов, аммонийный и нитратный азот, которые поступают в водные объекты со сточными водами.

Предельно – допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в водных объектах берут совокупность показателей, при которых сохраняются безопасность для здоровья человека и нормальные условия водопользования.

ПДК загрязняющего вещества в воде водного объекта – это такая концентрация, при превышении которой вода становится не пригодной для одного или нескольких видов водопользования. В основе нормирования лежат три критерия вредности: а) влияние на общий санитарный режим водного объекта; б) влияние на органолептические свойства воды; в) влияние на здоровье населения. Влияние на общий санитарный режим оценивается по способности водоема к самоочищению; интенсивности процессов минерализации азотосодержащих соединений; интенсивности развития и отмирания водорослей.

Органолептические свойства (окраска, запах, привкус) легко обнаруживаются органами чувств человека и не устраняются обычными методами очистки. Влияние на здоровье выявляется длительными экспериментами на животных. ПДК устанавливается по наиболее значимому (лимитирующему) показателю вредности (ЛПВ), воздействие которого проявляется при меньшей концентрации.

Различают: общесанитарный, санитарно - токсикологический и токсикологический показатели вредности, а для водоемов рыбохозяйственного значения еще и рыбохозяйственный. Рыбохозяйственный показатель вредности - это такая концентрация вредного вещества, при постоянном присутствии которой водоем остается практически чистым:

- 1) в нем не зарегистрированы случаи гибели рыб и их кормовых организмов;
- 2) не наблюдается постоянного исчезновения тех или иных видов рыб;
- 3) не происходит порчи товарного качества рыбы;
- 4) не отмечаются условия, способные в определенные сезоны привести к гибели рыбы.

Как правило, водоем загрязняется несколькими ингредиентами. Поэтому оценивается комбинированное воздействие загрязняющих веществ, относящихся к одной группе по лимитирующему показателю вредности (ЛПВ). Для всех веществ при рыбохозяйственном использовании и для веществ 1 и 2 классов опасности при хозяйственно-питьевом и культурно-бытовом водопользовании сумма отношений концентраций загрязняющих веществ в контрольном створе (Ск.ст.) к их ПДК должна быть меньше или равна единице (см.приложение). Показатели качества воды.

Основными показателями качества воды различных источников являются: физические, химические, биологические и бактериологические. К физическим показателям относятся:

- содержание взвешенных веществ (частиц песка, ила, планктона), которые определяются взвешиванием осадка после его выпаривания, (мг/л);
- цветность (окраска) оценивается в условных единицах;
- вкус и запах оцениваются в баллах (органолептически) либо по порогу разбавления.

Химические показатели условно делятся на пять групп:

главные ионы,  
растворенные газы, биогенные вещества,  
микроэлементы и органические  
вещества.

Главные ионы. В природных водах наиболее распространены анионы:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ; катионы:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ . 26 Содержание в воде растворимых солей кальция и магния характеризует ее жесткость. Различают жесткость карбонатную ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) и некарбонатную ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ).

Растворенные газы:  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  и др. Содержание кислорода в воде определяется поступлением его из воздуха и образованием в результате фотосинтеза. Растворимость кислорода зависит от температуры воды: чем ниже температура, тем его меньше.  $\text{CO}_2$  в воде находится как в растворенном виде, так и в виде углекислоты. Основными источниками углекислого газа являются процессы распада биохимических веществ.  $\text{H}_2\text{S}$  бывает органического (продукт распада) и неорганического (растворение минеральных солей) происхождения. Сероводород придает воде неприятный запах и вызывает коррозию металла. Биогенные вещества, необходимые для жизнедеятельности водных организмов, образуются в процессе обмена веществ (соединения азота и фосфора).

Микроэлементы - элементы, содержание которых в воде менее одного мг/л. Наиболее важными для человека являются йод и фтор. Органические вещества присутствуют в виде гуминовых соединений, образующихся при разложении растительных остатков и органических соединений, поступающих со стоками. Их определяют показателями: ХПК (химическое потребление кислорода) и БПК (биологическое потребление кислорода). ХПК (мг/л) – это количество кислорода, которое идет на окисление органики химическим путем в присутствии катализатора (сульфата серебра или бихромата калия). БПК (мг/л) – это количество кислорода, которое идет на окисление органики естественным путем (биологическое окисление веществ).

Биологические показатели характеризуются наличием в воде гидробионтов и гидрофлоры. Гидробионты - обитатели водоема от дна до поверхности. Гидрофлора - водная растительность (макро - и микрофиты). Макрофиты - высшая форма растительности. Микрофиты - водоросли. При отмирании макрофитов вода обогащается органическими веществами, ухудшающими органолептические показатели. Микрофиты продуцируют кислород. Бактериологические показатели присутствие болезнетворных микроорганизмов (кишечной палочки). Содержание бактерий группы кишечной палочки в 1 литре воды определяет ее коли-индекс. Наименьший объем воды (мл), приходящийся на 1 кишечную палочку, называется колититром. Активная реакция рН. рН –

числовое выражение относительной кислотности и щелочности раствора, измеряемое по шкале от 0 до 14. Это отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в растворе. Требования к качеству воды зависят от цели ее использования.

Нормы качества поверхностных вод устанавливаются для водных объектов хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного использования (см. приложение).

К хозяйственно-питьевому относится использование водных объектов для бытовых целей и предприятий пищевой промышленности.

Коммунально-бытовое водопользование - использование водных объектов для купания, спорта и отдыха населения.

Рыбохозяйственные водотоки и водоемы используются для воспроизводства, промысла и миграции рыб, беспозвоночных и водных млекопитающих. Основными требованиями являются: выживаемость, воспроизводство, темпы роста, отсутствие неприятного привкуса и запаха, отсутствие токсикантов и возбудителей болезней в рыбах и других водных организмах. Условия сброса сточных вод в водные объекты регламентируются «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами». Они учитывают категорию водного объекта и распространяются на проектируемые, реконструируемые, расширяющиеся и действующие предприятия.

«Водный объект» - это обобщающее название различных водоприемников сточных вод: водоем (озеро, пруд и т.д.), водоток (река, ручей и т.д.). При определении условий сброса сточных вод в водный объект, в первую очередь, рассматриваются следующие возможности:

1) совершенствование технологии производства, направленное на сокращение водопотребления и сброса сточных вод в водный объект (вплоть до его устранения); использование сточных вод в системах оборотного водоснабжения, а также уменьшение степени загрязнения сточных вод;

2) использование очищенных и обезвреженных городских сточных вод в технологическом водоснабжении предприятий;

3) использование сточных вод данного предприятия для технического водоснабжения других предприятий;

4) совместная очистка и обезвреживание сточных вод данного предприятия со сточными водами других предприятий и с городскими сточными водами; 5) самостоятельная очистка и отведение сточных вод.

Сброс сточных вод не допускается:

1) при размещении предприятия на маломощном водном объекте, когда возможность разбавления в нем сточных вод и его самоочищение ограничены;

2) при наличии в сточных водах высокотоксичных веществ, ПДК которых в водном объекте чрезвычайно низки;



3) когда на водном объекте расположены другие предприятия, создающие в нем высокий уровень загрязнения.

Показателем безопасной величины сбрасываемых стоков является предельно-допустимый сброс загрязняющего вещества в водный объект (ПДС).

Современный уровень очистки сточных вод остается достаточно низким, и во многих водных объектах концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК, установленные санитарными и рыбоохранными правилами. Охрана водных ресурсов. Водный кодекс Российской Федерации регулирует правовые отношения в области использования и охраны водных объектов. Правовые нормы направлены на рациональное использование вод и их охрану от загрязнения, засорения и истощения.

Задание №1. Оцените качество воды на водоеме хозяйственно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит аммиак концентрацией 0,9 мг/л, ртуть концентрацией 0,042 мг/л.

Задание №2. Оцените качество воды в водоеме культурно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит бром концентрацией 0,16 мг/л и мышьяк концентрацией 9,9 мг/м<sup>3</sup>.

Задание №3. Оцените качество воды в водоеме культурно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит ДДТ концентрацией 0,066 мг/л и фреон-12 концентрацией 3,41 г/м<sup>3</sup>.

Задание №4. Оцените качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит аммиак концентрацией 0,032 мг/л и бензол концентрацией 0,318 мг/л. Задание №5 Оцените качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит нефть многосернистую концентрацией 0,032 мг/л и фенол концентрацией 0,28 мкг/л.

### **«Оценка качества почвы» Практическая работа № 5.**

#### **«Оценка качественного состава литосферы»**

*Цель работы:* изучить методику определения содержания некоторых экотоксикантов.

*Теоретическая часть.*

Литосфера — верхняя твердая оболочка Земли постепенно с глубиной переходящая в сферы с меньшей плотностью вещества. И хотя человек практически не воздействует на литосферу в целом, верхние горизонты земной коры подвергаются сильной трансформации. Больше всего в результате антропогенной деятельности изменяется самый верхний, поверхностный горизонт литосферы в пределах суши — почва.

Почвенный покров — важнейшее природное образование. Ее роль в жизни общества определяется тем, что почва представляет собой источник продовольствия, обеспечивающий 95-97% продовольственных ресурсов для населения планеты. Особое свойство почвенного покрова — его плодородие, под которым понимается совокупность свойств почвы, обеспечивающих урожай сельскохозяйственных культур.

Источниками загрязнения литосферы являются жилые дома и бытовые предприятия, сельское хозяйство, теплоэнергетика, транспорт, промышленные предприятия. Следует обратить внимание на тот факт, что при загрязнении почв самоочищение практически не происходит, или происходит очень медленно. В таком случае токсичные вещества накапливаются, что способствует постепенному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и живых организмов. Попадающие и почву загрязняющие вещества вызывают гибель живых организмов, которые вырабатывают гумус, соответственно снижается плодородие почв.

Состояние земель, находящихся в сфере хозяйственной деятельности, неудовлетворительно и постоянно ухудшается: продолжается развитие таких процессов, как засаливание и подтопление земель, загрязнение токсичными отходами. Охрана земельных ресурсов. Охрана земель регулируется Законом Российской Федерации "О недрах" (1992). Он устанавливает правовые отношения при изучении, использовании и охране недр. К числу экологических нарушений, затрагивающих недра как часть природной среды, Закон в первую очередь относит их загрязнение.

Изучая антропогенные воздействия на литосферу, нельзя не уделить внимание проблеме накопления отходов.

Отходы. По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретает проблема отходов. Отходы относятся к материальным объектам, которые могут обладать высокой потенциальной опасностью для окружающей среды и здоровья человека. Изучая тему "отходы", обучающиеся должны узнать о существовании таких понятий, как: отходы производства и потребления, твердые бытовые отходы, токсичные и опасные отходы.

Отходы производства - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов химических соединений, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

Отходы потребления — изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате морального или физического износа. Практически все отходы являются вторичными материальными ресурсами, которые в настоящее время могут повторно использоваться в производстве.

Твердые бытовые отходы (ТБО) — совокупность твердых веществ (пласт-масса, бумага, стекло, кожа и др.) и пищевых отходов, образующихся в бытовых условиях.

Жидкие бытовые отходы представлены в основном сточными водами хозяйственно-бытового назначения, газообразные — выбросами различных газов. При изучении данного раздела следует уделить внимание проблеме накопления и утилизации отходов. В настоящее время в мире существует семь 30 наиболее распространенных способов обработки твердых бытовых отходов (ТБО):

1. Открытые свалки — неконтролируемый сброс отходов без уплотнения, изоляции, чаще всего "диким" способом; это наиболее низкий и неприемлемый способ хранения ТБО.

2. Закрытые свалки — в настоящее время самый распространенный, органи- зованный метод обезвреживания, позволяющий обрабатывать большие объёмы ТБО при относительно малом воздействии на окружающую природную среду (исключает попадание фильтрата в подземные горизонты, горение, пожары).

3. Полигоны ТБО — более современный способ обработки отходов, совме- щающий достоинства предыдущего; но при этом способе обработки утилизирует- ся "биогаз" — метан (55-60%), образующийся в теле полигона вследствие анаэ- робной биодеструкции органических веществ.

К сожалению, такой способ пока не применяется. Все три перечисленных метода обработки ТБО рассчитаны на длительное (более 100 лет) отторжение площадей. Поэтому их нельзя назвать перспективными: отходы не включаются в малые и большие круговороты вещества и энергии и, следовательно, ведут к до- полнительной антропогенной нагрузке на окружающую природную среду, сни- жению ее экологической устойчивости.

4. Компостирование — биохимический процесс обезвреживания ТБО. Эту технологию используют на мусороперерабатывающих заводах, поэтому для осу- ществлении этого процесса не требуется дополнительных площадей. В результате компостирования получают биотопливо и компост, который применяется в сель- ском хозяйстве и качестве удобрения.

5. Прессование — принудительное разделение ТБО на твердые и жидкие компоненты с последующей их переработкой под давлением 80 МПа. Получае- мый при этом твердый материал имеет плотность 1000 кг/м<sup>3</sup> и используется для строительства дорог, жидкая фаза подвергается компостированию.

6. Пиролиз — нагрев ТБО до 600—800 °С в условиях дефицита кислорода, что приводит к термическому разложению и обезвреживанию органической части и получению горючих газов, угля. К сожалению, отечественного практического опыта прессования и пиролиза ТБО нет.

7. Сжигание — неприемлемый в настоящее время способ. Используется на мусоросжигательных заводах.

Сжигание ТБО, имеющих в зависимости от морфологического состава и влажности теплотворную способность 800—2000 ккал/кг, целесообразно в случае комплексного использования образующегося тепла для выработки тепловой или электрической энергии, для защиты атмосферы от газов и твердых выбросов, для утилизации образующегося шлака (до 20 %), содержащего потенциальные источники загрязнения (тяжелые металлы).

Токсичные отходы направляются на переработку, обезвреживание, складирование и др. Отходы, не подлежащие использованию и переработке, идут на захоронение. Под полигонами для захоронения отходов в России занята площадь около 15 тысяч га. Недостаточное количество полигоном приводит к росту несанкционированных свалок, на которых отходы разлагаются, часто происходит их возгорание и образующийся при этом специфический запах распространяется на большие расстояния. Закон Российской Федерации "Об отходах производства и потребления" (1998) определяет правовые основы образования отходов и в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду и экономии природных ресурсов за счет максимально возможного вторичного вовлечения отходов в хозяйственный оборот.

*Задание 1.* Определить качество почвы с помощью тест - объектов (салат листовой).

Оборудование: Чашки Петри, фильтровальная бумага, почва с пришкольного участка, почвогрунт из магазина, песок речной, семена салата листового (кресс – салат), пинцет.

### **«Качество окружающей среды» Практическая работа № 6.**

#### **«Здоровье человека. Индикаторы экологического здоровья»**

*Цель работы:* изучить методику определения показателей здоровья человека.

#### Определение гармоничности физического развития по антропологическим данным.

Проводят антропометрические измерения в медицинском кабинете, лучше это сделать в первой половине дня, без верхней одежды и обуви. Работа идет в парах, где ребята по очереди измеряют друг друга.

Измеряется рост, вес, окружность грудной клетки и сопоставляется со стандартными данными - или коридорами - встречаемостью показателей данного признака в различных половых и возрастных группах. Чем больше коридор, тем ближе ваши показатели к среднестатистическим данным.

### Изучение функционального состояния дыхательной системы Для

выполнения этой работы необходим секундомер.

1. Сделайте обычный вдох. Задержите дыхание сколько сможете, зажав нос пальцами. Зафиксируйте время задержки.
2. Сделайте обычный выдох. Задержите дыхание сколько сможете, зажав нос пальцами. Зафиксируйте время задержки.
3. Выполните ходьбу по коридору (44 м) в течение 30 секунд.
4. Повторите задержку дыхания на выдохе. Зафиксируйте время задержки. Результаты.

Сделайте вывод о функциональном состоянии вашей дыхательной системы, используя данные:

у здоровых детей 6 – 18 лет время задержки дыхания на вдохе колеблется от 16 секунд до 55, на выдохе – 12 - 13 сек.

После дозированной нагрузки за норму принимают уменьшение времени задержки дыхания на выдохе или вдохе не более чем на 50%.

5 . Изучение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба.

Учитывается изменение реакции организма при переходе из горизонтального положения в вертикальное. Работа проходит в парах.

У обследуемого после 3 – 5-минутного спокойного лежания подсчитывается частота пульса в течение 1 минуты по 10 - секундным промежуткам. Затем таким же образом подсчитывается частота пульса у резко поднявшегося обследуемого.

Результаты.

Сделайте вывод о характере реакции сердечно-сосудистой системы обследуемого на ортостатическую пробу.

Реакция благоприятная, если пульс учащается не более чем на 4 удара в минуту.

Реакция неблагоприятная, если пульс учащается на 40 и более ударов в минуту, что говорит о невозможности выполнять физическую нагрузку.

Сделайте вывод о состоянии здоровья обследуемого. Предложите пути его улучшения.