

Новгородская область Валдайский муниципальный район
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №2 г. Валдай»
ЭКОСТАНЦИЯ

СОГЛАСОВАНО
протокол
педагогического совета №1
от "31" августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ «СШ № 2 г. Валдай»
Н.Ю. Матвеева
приказ №435 от «31» августа 2023 года



**Дополнительная общеразвивающая
общеобразовательная программа**
БИОИНДИКАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Возраст учащихся - 14-16 лет
Срок реализации - 1 год

Составитель программы
Покашникова М. В., учитель
биологии высшей
квалификационной категории
Никитина А.Л.,
учитель биологии

Валдай, 2023

Содержание

1	Пояснительная записка. Цель, задачи, планируемые результаты, формы оценки результатов	3
2	Учебный план	8
3	Содержание программы	15
4	Методическое обеспечение программы	21
5	Материально-техническое обеспечение программы	22
6	Список литературы для учащихся	24
7	Список литературы для педагога	25
8	Приложение	27

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Биоиндикация окружающей среды» (далее Программа) создана как дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа естественнонаучного направления.

Программа предназначена для учащихся 8 или 10 классов, проявляющих интерес к биологии, количество часов – 34, 1 час в неделю.

В настоящее время особое внимание уделяется вопросу экологического воспитания и образования учащихся. При этом следует не только формировать научно–теоретические знания о природной среде и необходимость воспитания бережного отношения к природе в целом, но и содействовать развитию и совершенствованию практических умений и навыков, учащихся в проведении биологического мониторинга окружающей среды.

Биологический мониторинг направлен на выявление и оценку состояния биологических систем, которые чутко реагируют на загрязнение окружающей среды. Некоторые растения и животные служат надежными индикаторами атмосферы и гидросферы, поэтому они достаточно часто применяются в биоиндикации.

Сбор экологической информации по широкому кругу показателей состояния окружающей среды, анализ и прогноз результатов наблюдений будут способствовать приобретению практических умений и навыков учащихся.

Особенность программы в переносе акцента на те вопросы, умения, которые в базовом курсе основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем. Выполнение практических работ способствует конкретному и прочному усвоению учащимися основных разделов исследовательской деятельности. Обучающиеся осваивают основные приемы поисковой работы, совершенствуют навыки на практике применять уже имеющиеся знания и осваивать специфические знания для выполнения условий проекта или учебного исследования.

От учащихся требуется тщательная и систематическая регистрация проведенных работ, наблюдений. Предусматривается, что всю проделанную работу учащиеся должны отражать в рабочей тетради по форме, предложенной учителем. В отчетах должны быть отражены наблюдения и выводы учащихся. Описание работ по количественному анализу должно включать биологическую сущность метода, краткий ход анализа, расчеты. Учитель проверяет правильность оформления записей в рабочих тетрадях и отчетов по выполнению индивидуальных контрольных заданий, разбирает ошибки.

В программу курса включены такие практические работы, для которых не требуется особого оснащения и сложных приборов и основаны на использовании преимущественно визуальных методов слежения за состоянием природы.

Варианты заданий основываются на изучении морфологических и анатомических изменений, происходящих в органах растений под влиянием загрязнения атмосферы. Задания носят исследовательский характер, включают различные объекты, не требуются большого количества времени, выполняются группой, могут быть использованы в качестве летних заданий для учащихся. Данный курс обеспечен лабораторным оборудованием, заранее подготовленным природным материалом.

Цель программы: реализовать комплекс условий, направленных на формирование у обучающихся навыков практической оценки состояния окружающей среды, становление бережного отношения к природе.

Способы оценки результата

Критерии	Показатели	Формы оценки
Навыки практической оценки состояния окружающей среды	Умение самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему	Экзамен/зачет в форме тестирования

		Умение выбирать тему проекта	
		Умение выдвигать гипотезы	
		Умение поиска информации из разных источников	
		Умение преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.)	
		Умение оценить качество загрязнения окружающей среды	Практическая работа № 3, 9
Бережное отношение к природе	к	- умение овладевать навыками и привычками нравственного поведения по отношению к окружающей среде	Экзамен/зачет в форме тестирования
		- умение применять полученные экологические знания в условиях комплексного использования разных видов деятельности в природе	

1. Личностные результаты:

- готовность к исследовательской деятельности; -
навыки сотрудничества со сверстниками.

2. Исследовательские умения:

-умение самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование;

-умение использовать естественнонаучные методы и приёмы;

-умение осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.

3. Коммуникативные умения:

-умение взаимодействовать в группе, работающей над исследованием проблемы или на конкретный результат;

-умение представлять к использованию результаты и продукты проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Способы оценки ожидаемых результатов

Ожидаемый результат	Показатели оценки результата	Форма оценки
Личностные умения	готовность к исследовательской деятельности	Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
	навыки сотрудничества со сверстниками	
Исследовательские умения	умение самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование	Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
	умение использовать естественнонаучные методы и приёмы	
	умение осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта	
Коммуникативные умения	умение взаимодействовать в группе, работающей над исследованием проблемы или на конкретный результат	Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
	умение представлять и продвигать к использованию результаты и продукты проектной и учебноисследовательской деятельности	

Задачи программы:

- познакомить с методами научных исследований, их применением в собственном учебно-исследовательском проекте;
- познакомить с основами применения информационных технологий в учебноисследовательском проекте;
- дать обучающимся возможность демонстрировать свои достижения на различных уровнях.

Срок реализации образовательной программы 1 год

Основные формы организации учебно-исследовательской и проектной деятельности на занятиях:

Специфика учебно-исследовательской деятельности определяет многообразие форм её организации. Это многообразие позволяет обеспечить подлинную интеграцию урочной и внеурочной деятельности обучающихся по развитию у них УУД. Стержнем этой интеграции является системнодеятельностный подход как принцип организации образовательного процесса в основной школе. В зависимости от урочных и внеурочных занятий учебноисследовательская деятельность может приобретать разные формы **Основные формы** работы обучающихся на занятии:

- литературный обзор, тестирование, зачет, модель, практическая работа, стендовый доклад, компьютерная презентация.
- образовательные экспедиции - экскурсии с чётко обозначенными образовательными целями, программой деятельности, продуманными формами контроля. Образовательные экспедиции предусматривают активную образовательную деятельность школьников, в том числе и исследовательского характера;
- конференции, в том числе дистанционные, предполагают выполнение ими учебных исследований или их элементов в рамках данных мероприятий.

Программа «Биоиндикация окружающей среды» может быть использована учителями разных дисциплин в школах.

Обучающиеся в процессе реализации программы проводят оценку качества среды обитания и её отдельных характеристик по состоянию биоты в природных условиях.

2.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№№ n/n	Название раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
Биоиндикация - приоритетный метод в системе современного экологического мониторинга (2 часа)					
1	История развития методов биоиндикации	1	1		Литературный обзор
2	Биоиндикация как метод определения загрязненности окружающей среды	1	1		Тестирование
Оценка качества окружающей среды по состоянию <i>Betula pendula</i> L. (5 часов)					
3	Биологические, экологические свойства древесных пород	1	0,5	0,5	Практическая работа "Изучение морфологических признаков господствующей древесной породы" Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
4	Отбор проб полевого материала и подготовка к выполнению исследований. Подготовка и хранение собранного материала	1		1	
5	Изучение морфологических признаков листа <i>Betulapendula</i> L.	1	1		Модель
6	Выполнение исследований по теме: "Морфологические признаки,	1		1	Практическая работа "Работа с методическими

	использованные для оценки стабильности развития березы повислой (<i>Betula pendula</i>)				рекомендациями по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. Схема морфологических признаков, использованных для оценки стабильности развития березы повислой". Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
7	Обработка полученных данных по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков (промеры листа <i>Betula pendula</i> L.)	1		1	Практическая работа: "Расчет величины флуктуирующей асимметрии. Распределение индекса флуктуирующей асимметрии березы повислой". Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
Биоиндикация почв (4 часа)					
8	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов	1	0,5	0,5	Литературный обзор. Практическая работа " Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
9	Отбор проб полевого материала и подготовка к выполнению исследований.	1	0,5	0,5	Практическая работа: Зачет

	Подготовка и хранение собранного материала				
10	Оценка состояния почв лабораторным методом	2	0,5	1,5	Практическая работа: Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
Пыль как одна из загрязняющих веществ в атмосфере (4 часа)					
12	Загрязняющие вещества в атмосфере. Пыль	1	1		Литературный обзор
13	Приборы для определения запыленности воздуха	1	0,5	0,5	Компьютерная презентация
14	Лабораторный экспресс-анализ загрязненности воздуха. Оценка состояния воздуха	1		1	Практическая работа
15	Определение загрязнения окружающей среды пылью по ее накоплению на листовых пластинках растений.	4		1	Практическая работа "Определение загрязнения окружающей среды пылью по ее накоплению на листовых пластинках растений" Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
Влияние факторов среды на строение листа (3 часа) 3					
16	Сосна в качестве тест-объекта в радио и	1	1		Видеоролик

	общезкологических исследованиях				
17	Методы определения состояния устьичного аппарата	1	1		Компьютерная презентация
18	Определение состояния устьиц у растений	1	0,5	0,5	Практическая работа "Определение количества устьиц на листьях древесных растений" Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
Фенологические наблюдения за сезонными изменениями в природе (7 часов)					
19	История фенологии и интересные факты	1	1		Литературный обзор
20	Задачи фенологической индикации	1	1		Стеновый доклад
21	Наблюдение за растениями (фитофенология). Представление о фенологических фазах развития растений.	1	0,5	0,5	Научная статья Практическая работа "Влияние сезонных изменений на жизнь растений"
22	Организация фенологических наблюдений	1	0,5	1	Экскурсия в природу
23	Видовое разнообразие для исследования	1		1	Отчет об экскурсии
24	Проведение фенологических наблюдений. Изменение феноритмов у растений - интегральный индикационный показатель	1		1	Практическая работа "Сроки начала и окончания фенофаз у древесных видов в разных экологических условиях" Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
25	Обработка результатов исследований и	1	0,5	0,5	Практическая работа "

	наблюдаемых объектов				Проведение фенологических наблюдений. Изменение феноритмов у растений - интегральный индикационный показатель" Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (6 часов)					
26	Лишайники как индикаторы состояния окружающей среды	1	1		Литературный обзор
27-28	Лихеноиндикационные методы проведения исследования.	2	1	1	Определение лишайников.
29	Влияние загрязнения среды на встречаемость лишайников	1	0,5	0,5	Доклад Практическая работа " Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников"
30	Лихеноиндикационные исследования	1		1	Отчет-презентация.
Биоиндикация водоемов					
31	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	1		1	Доклад

32-33	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	2	1	1	Практическая работа " Зачет «Отчет о результатах учебного эксперимента»
34	Защита исследовательской группы на конференции			1	Зачет «Выступление с докладом на научно – практической конференции ЭКОСТАНЦИИ
ИТОГО		34	16	18	

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

Раздел 1. Биоиндикация - приоритетный метод в системе современного экологического мониторинга (2 часа)

Тема 1. История развития методов биоиндикации (1 час).

Теоретические основы биоиндикации. История биоиндикации. Экологические основы биоиндикации.

Тема 2. Биоиндикация как метод определения загрязненности окружающей среды (1 час).

Понятие о методе биоиндикации. Основные биоиндикационные методы определения качества окружающей среды.

Раздел 2. Оценка качества окружающей среды по состоянию *Betula pendula* L. (5 часов)

Тема 3. Биологические, экологические свойства древесных пород (1 час).

Понятие дендрология. Классификация растений по отношению к свету.

Классификация растений по отношению к воздушной среде. Практическая работа: "Исследование морфологических признаков господствующей древесной породы".

Тема 4. Отбор проб полевого материала и подготовка к выполнению исследований. Подготовка и хранение собранного материала (1 час).

Теория:

Сроки сбора материала. Объем выборки. Выбор деревьев. Практическая работа "Сбор листьев с растения. Подготовка и хранение материала. Подготовка и оформление отчета о результатах учебного эксперимента".

Тема 5. Изучение морфологических признаков листа *Betula pendula* L. (1 час).

Береза повислая - листопадное дерево. Ботаническое описание.

Распространение.

Тема 6. Выполнение исследований по теме: "Морфологические признаки, использованные для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*L.) (1 час).

Работа с методическими рекомендациями по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. Схема морфологических признаков, использованных для оценки стабильности развития березы повислой.

Тема 7. Обработка полученных данных по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков (промеры листа *Betula pendula*L.) (1 час).

Практическая работа: "Расчет величины флуктуирующей асимметрии.

Распределение индекса флуктуирующей асимметрии березы повислой".

Раздел. Биоиндикация почв (4 часа)

Тема 8 Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов (1 час).

Практическая работа: Метод фитоиндикации для исследования качества почвы. Ознакомление с понятиями достоверности и значимости в биоиндикации. Изучение свойств растений при биоиндикации почв.

Тема 9. Отбор проб полевого материала и подготовка к выполнению исследований. Подготовка и хранение собранного материала (1 час).

Сроки сбора материала. Объем выборки. Способы взятия почвенных проб.

Практическая работа.

Тема 10 Оценка состояния почв лабораторным методом. (1 час).

Практическая работа: Кислотность и засоленность почв. Определение органического вещества в почве и обнаружение тяжелых металлов.

Раздел 4. Пыль как одна из загрязняющих веществ в атмосфере (4 часа) Тема 12.

Загрязняющие вещества в атмосфере. Пыль (1 час).

Понятие концентрация пыли. Классификация методов определения концентрации пыли.

Тема 13. Приборы для определения запыленности воздуха (1 час).

Методики и приборы для определения запыленности воздуха. Сущность весового метода. Последовательность определения запыленности весовым методом. Данные, необходимые для определения запыленности воздуха.

Тема 14. Лабораторный экспресс-анализ загрязненности воздуха. Оценка состояния воздуха (1 час).

Анализ загрязненности воздуха вредными химическими веществами.

Тема 15. Определение загрязнения окружающей среды пылью по ее накоплению на листовых пластинках растений (1 час).

Практическая работа: "Исследование запылённости воздуха с помощью фильтровальной бумаги".

Раздел 5. Влияние факторов среды на строение листа (3 часа)

Тема 16. Сосна в качестве тест-объекта в радио и общеэкологических исследованиях (1 час).

Тема 17. Методы определения состояния устьичного аппарата (1 час).

Понятие о транспирации. Типы транспирации. Зависимость интенсивности транспирации от факторов окружающей среды. Понятие об устьицах.

Тема 18. Определение состояния устьиц у растений (1 час).

Работа устьичного аппарата. Практическая работа: "Определение количества устьиц на листьях древесных растений".

Раздел 6. Фенологические наблюдения за сезонными изменениями в природе (7 часов)

Тема 19. История фенологии и интересные факты.

Фенология как наука. Ее сущность, цели и задачи, взаимосвязь с другими науками. История фенологии. Прикладной характер фенологических знаний.

Тема 20. Задачи фенологической индикации.

Основные задачи фенологии. Методика проведения фенологических наблюдений в школьных образовательных учреждениях.

Тема 21. Наблюдение за растениями (фитофенология). Представление о фенологических фазах развития растений.

Растения как объект для фенологических наблюдений. Фазы развития травянистых и древесных растений. Зимний покой у растений. Приспособления растений к перенесению низких температур. Набухание почек. Весеннее пробуждение растений. Особенности весеннецветущих растений, отдельные представители. Сокодвижение и распускание почек у деревьев и кустарников. Цветение растений. Опыление, его типы, роль насекомых-опылителей. Практическая работа "Влияние сезонных изменений на жизнь растений".

Тема 22. Организация фенологических наблюдений.

Научная и практическая ценность фенологических наблюдений. Выбор объектов наблюдений. Пробные площадки для проведения наблюдений. Журнал фенологических наблюдений. Практическая работа: "Экскурсия в природу".

Тема 23. Видовое разнообразие для исследования.

Жизненные формы растений. Жизненный цикл древесных растений.

Тема 24. Проведение фенологических наблюдений. Изменение феноритмов у растений - интегральный индикационный показатель.

Понятие о фенологических наблюдениях. Применение фенологических наблюдений в оценке загрязнения окружающей среды. Практическая работа: "Сроки начала и окончания фенофаз у древесных видов в разных экологических условиях".

Тема 25. Обработка результатов исследований и наблюдаемых объектов.

Определение формы регистрации наблюдаемых объектов (или вид записи) и оценить возможность сопоставления наблюдаемых объектов (или вид записи). Оценивание возможности сопоставления наблюдаемых фактов в разных

ситуациях. Бланки регистрации наблюдаемого явления. Практическая работа "Проведение фенологических наблюдений. Изменение феноритмов у растений - интегральный индикационный показатель".

Раздел 7. Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (6 часов)

Тема 26. Лишайники как индикаторы состояния окружающей среды (1 час).

Лихенология. История развития лихенологии. Строение лишайника. Формы слоевищ лишайников.

Тема 27-28. Лихеноиндикационные методы проведения исследования.(1 час)

Использование лишайников в мониторинге и биоиндикационных исследованиях. Активная и пассивная лихеноиндикация. Практическая работа "Определение лишайников". Работа с гербариями.

Тема 29. Влияние загрязнения среды на встречаемость лишайников. (1 час.)

Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам. Метод пересадки лишайников.

Тема 30 Лихеноиндикационные исследования. (1.час)

Основные правила организации мониторинга методами пассивной лихеноиндикации. Выбор пробных площадок и модельных деревьев. Техника заложения пробных площадок. Методика замера относительной численности лишайников. Практическая работа: "Характеристика пробной площадки. Характеристика модельных деревьев и результаты исследований. Обработка результатов полевых измерений: качественный и количественный подходы".

Раздел 8. Биоиндикация водоемов. (2 часа)

Тема 31. Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений (1 час).

Методы оценки трофических свойств водоема с использованием высших растений. Экологические типы водоема. Расчет суммарной трофности водоема. Индикаторные виды макрофитов водоемов. Основные характеристики различных типов стоячих водоемов по трофности.

Тема 32-33 Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса (2 час).

Практическая работа: Освоить метод Ф.Вудивиса, шкалу для определения биотического индекса.

Методы отбора проб для анализа. классификацию качества воды по биологическим показателям.

Раздел 9. Защита исследовательской группы на конференции (1 час) МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Учебно –методические разработки занятий:
 - Биоиндикация - приоритетный метод в системе современного экологического мониторинга (Приложение 1),
 - Оценка качества окружающей среды по состоянию *Betulapendula*L." (Приложение 2),
 - Определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах (приложение 3),
 - Определение загрязнения окружающей среды пылью по ее накоплению на листовых пластинках растений (Приложение 4), -
Определение количества устьиц на листьях древесных растений (Приложение 5),
 - Проведение фенологических наблюдений. Изменение феноритмов у растений - интегральный показатель (Приложение 6), - Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (Приложение 7),
 - Древесные растения и промышленная среда (Приложение 8),
 - Реакция листа *Populus tremula*L. на загрязнение окружающей среды

(Приложение 9)

-Тестирование (Приложение 10)

- Формы представления исследовательских работ (по Егоровой С. В., Ермолаевой К.А., 2015) (Приложение 11)

2. Защита исследовательской группы на конференции **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

1) Материальная база кабинета:

- мультимедийный компьютер – 1 единица;
- проектор – 1 единица;
- экран – 1 единица;
- локальная сеть – 1 единица;
- принтер – 1 единица;
- сканер – 1 единица;
- цифровой фотоаппарат – 1 единица;
- цифровая видеокамера – 1 единица;
- доска – 1 штука;
- столы – 20 штук;
- стулья – 40 штук;
- стеллажи для хранения методического и дидактического материала – 4 штуки;
- указка – 1 штука;
- магниты – 10 штук.
- световые микроскопы - 10 штук;
- лупы - 10 штук;
- препаровальные иглы - 10 штук;
- предметные стекла - 10 штук;
- держатель для пробирок - 10 штук;
- спиртовки - 10 штук;
- гербарная сетка - 10 штук;

- полевая модульная лаборатория-1.
- Лаборатория- «Я-Эколог».

□

Материал:

Тетради, карандаши, ручки; справочники, энциклопедии и др.

2) Программное обеспечение:

- операционная система Windows 98/Me (2000/XP);
- текстовый редактор MSWord;
- графический редактор Paint;
- программа обработки изображения AdobPhotoShop; □ программа MS Power Point.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Биоиндикация - система «экологической тревоги» / Д. А. Кривоуцкий // Биоиндикаторы и биомониторинг: Тез. докл. междунар. симп. – Загорск, 1991. – С. 228–229.
2. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: Методол. руководство для заповедников / Сост. В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. – М.: Центр экол. политики России, 2000. – 66 с.
3. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). Утв. распоряжением Росэкологии № 460-р от 16.10.2003. – М., 2003 г. – 24 с.
4. Миняев Н. А. Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н. А. Миняев, Н. И. Орлов, В. М. Шмидт. – Л.: Ленингр. Ун-т, 1981. – 376 с.
5. Семенов А. А. Растения как биоиндикаторы загрязнений в условиях антропогенного ландшафта. Летний практикум // Экология и жизнь. – 2004. – № 4. – С. 36–37.
6. Семчук Н. Н. Влияние пылевых выбросов на форму центральной лопасти листа *AcerplatanoidesL.* / Н. Н. Семчук, М. В. Андреева // География и экология регионов России: Материалы Всерос. науч. конф. 9–10 дек. 2004 г. / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005а. – С. 291–294.
7. Семчук Н. Н. Формирование побегов клена платановидного (*AcerplatanoidesL.*) в разных экологических условиях / Н. Н. Семчук, М. В. Андреева // Исследования природного и историко-культурного комплексов Национального парка «Валдайский»: Материалы к регион. науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию Нац. парка «Валдайский» / Ред.-сост. В. В. Рогоцкий. 17 мая 2005 г.; Нац. парк «Валдайский». – Валдай, 2005б. – С. 173–179.
8. Семчук Н. Н. Биоиндикация - приоритетный метод в системе современного экологического мониторинга / Н. Н. Семчук, М. В. Андреева, Т. Н. Архипова, О. А. Тимофеева // 10 лет на службе у новгородского леса: Тр. учеб.-курс. комбината. – Великий Новгород: «Кириллица», 2004а. – С. 132–145.
9. Семчук Н. Н. Математическая модель морфологии побега - разработка и перспективы применения / Н. Н. Семчук, Н. В. Курмышев, Д. Я. Постельник, В. В. Рогоцкий, М. В. Андреева // Записки Горного института. – СПб., 2001. – Т. 149. – С. 230–231.
10. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
11. Федорова, Никольская. Практикум по экологии и охране окружающей среды. <http://static.my-shop.ru/>

12. *Хватова В. Н.* Изменение формы листовой пластинки *PopulustremulaL.* под воздействием промышленных токсикантов // Тр. мол.ученых / Воронеж. гос. ун-т. – 2001б. – № 1. – С. 104–108.
13. Школьный атлас –определитель растений. <http://bookree.org/>
14. <http://nvsu.ru/>
15. <http://festival.1september.ru/>
16. <https://infourok.ru/>
17. <http://www.bio.bsu.by/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. *Автухович И. Е.* Деревья индикаторы экологического неблагополучия в условиях крупного мегаполиса / И. Е. Автухович, Б. А. Ягодин // Изв. ТСХА. – 2000. – Вып. 1. – С. 180–183.
2. Биоиндикация - система «экологической тревоги» / Д. А. Криволицкий // Биоиндикаторы и биомониторинг: Тез. докл. междунар. симп. – Загорск, 1991. – С. 228–229.
3. *Деева Н. М.* Влияние атмосферного загрязнения на состояние ассимиляционного аппарата растений сосновых лесов Кольского полуострова / Н. М. Деева, Е. А. Мазная, В. Т. Ярмишко // Лесное хоз-во. – 1992. – № 10. – С. 8.
4. *Ильина С. П.* Морфологические изменения растений, используемые для биоиндикации загрязнения окружающей среды // Проблемы экологии и экологического образования Челябинской области: Материалы конференции. – Челябинск: ЧГПУ, 2001. – С. 37–38.
5. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: Методол. руководство для заповедников / Сост. В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. –М.: Центр экол. политики России, 2000. – 66 с.
6. *Меннинг У. Д.* Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / У. Д. Меннинг, У. А. Федер; Пер. с англ. Т. А. Головиной и Л. Ф. Сальникова; Под. ред. Л. М. Филипповой. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
7. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). Утв. распоряжением Росэкологии № 460-р от 16.10.2003. – М., 2003 г. – 24 с.
8. Реакции древесных растений на газовые выбросы деревоперерабатывающих предприятий / Л. В. Краснобаярова, В. Т. Мезенцева, Л. И. Бельчинская // Древеснополимерные композиционные материалы и изделия, VIII симпозиум: Тез. докл. – Гомель, 1991. – С. 24–25.
9. *Семенов А. А.* Растения как биоиндикаторы загрязнений в условиях антропогенного ландшафта. Летний практикум // Экология и жизнь. – 2004. – № 4. – С. 36–37.
11. *Федорова А. И.* Биоиндикация загрязнения городской среды // Изв. АН. Сер. геогр. – 2002. – № 1. – С. 72–80.

11. Федорова А. И. Древесные насаждения городских улиц, их устойчивость и биоиндикационная роль // Лесные экосистемы зеленой зоны города Воронежа. – Воронеж: ВГУ, 1999. – С. 82–86.
12. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
13. Федорова А. И. Возможности биомониторинга по реакциям древесных растений / А. И. Федорова, В. В. Черкасова // Природные ресурсы Воронежской области, их воспроизводство, мониторинг и охрана: Воронеж. обл. сов. – Воронеж, 1995. – 150-162. 14. Хватова В. Н. Воздействие промышленных выбросов на структурно-функциональную организацию однолетних побегов представителей сем-ва *Salicaceae* L.: (03.00.16) / (Воронеж. гос. ун-т). – Воронеж, 2001а. – 24 с.
15. Хватова В. Н. Изменение формы листовой пластинки *Populus tremula* L. под воздействием промышленных токсикантов // Тр. мол.ученых / Воронеж. гос. ун-т. – 2001б. – № 1. – С. 104–108.
16. Федорова А. И. Изучение устойчивости некоторых хвойных пород к выбросам автотранспорта / А. И. Федорова, В. В. Шестопалова // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья / Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. – С. 29-30.
17. Metcalfe C. R. Anatomy of the dicotyledons. Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses // C. R. Metcalfe, L. Chalk – Oxford: Clarendon press, 1950. – V. 1. – 724 с.

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Доклад – документ, содержащий изложение результатов исследовательской деятельности или опытно-конструкторской работы, опубликованный в печати или прочитанный в аудитории. В докладе должна быть отражена новизна и практическая значимость темы, раскрыто ее основное содержание и обоснованы выводы и предложения докладчика.

Компьютерная презентация выполняется в программе PowerPoint. Длительность – не более 7-8 минут. Не должна повторять устное выступление (доклад).

Литературный обзор – это краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении из различных источников. В нем указываются направления исследований, которые ведут различные ученые. В литературном обзоре нужно показать, что его автор знаком с областью исследования по нескольким источникам и способен поставить перед собой исследовательскую задачу. Подготовка литературного обзора помогает исследователю овладеть материалом, обоснованно отвечать на вопросы во время научного доклада.

Макет (с текстовым сопровождением) – объемно-пространственное изображение (из гипса, дерева, пластмассы, картона и других материалов) уже построенного или проектируемого здания (архитектурного ансамбля, механизма и т.д.) города. Макеты выполняются в различных масштабах. Макет воспроизводит оригинал либо во всех деталях (модель), либо приблизительно.

Модель – абстрактное или вещественное отображение объектов или процессов, адекватное исследуемым объектам (процессам) в отношении некоторых заданных критериев

Статья является своеобразным литературным жанром. В научной статье должна быть обозначена проблема, отмечены известные попытки ее решения. Исходя из этого, в структуре научной статьи целесообразно выделить: описание проблемы и ее актуальности для теории и практики; краткие данные о методике исследования, анализ собственных научных результатов и их обобщение; выводы и предложения по проведению исследовательской деятельности в дальнейшем; ссылки на цитируемую литературу.

Отчет – документ, содержащий подробное описание методики и хода исследования, его результатов и выводов, полученных в процессе научно-исследовательской или опытноэкспериментальной работы.

Рецензия представляет собой критический разбор и оценку нового художественного произведения (книги, спектакля, концерта, кинофильма) или научной работы. Также в качестве рецензии может рассматриваться отзыв на научную работу или художественное произведение перед их публикацией, защитой и т.д. Рецензия может быть опубликована в виде статьи в газете или в журнале.

Реферат – краткое устное сообщение или письменное изложение научной работы, содержания прочитанной книги и т.п.; доклад на какую-либо тему, основанный на обзоре литературных и других источников.

Стендовый доклад – форма доклада, обеспечивающая легкость и концентрированность восприятия содержания на конференциях и других мероприятиях. Материалы, предназначенные для

стендового доклада, могут быть предварительно оформлены на листе ватмана и прикреплены к стенду (размером около 1 м²) при помощи булавок, кнопок и т.п.

Требования к стендовому докладу: наглядность; соотношение иллюстративного (фотографии, диаграммы, графики, блок-схемы и т.д.) и текстового материала устанавливается примерно 1:1. При этом текст должен быть выполнен шрифтом, свободно читаемым с расстояния 50 см; оптимальность; популярность.

Тезисы – жанр научной литературы, представляющий собой краткую запись содержания научного исследования в виде основных положений, сформулированных в сжатой форме.