Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Тейковского муниципального района «Нерльская средняя общеобразовательная школа»

155030, Ивановская область, Тейковский район, д.Харино, д.37, строение 1

Тел./Факс: (49343) 49441, E-mail: [Nerlschool@yandex.ru](mailto:Nerlschool@yandex.ru)

Всероссийский конкурс «Мой город – моя забота»

Номинация – общественный экологический мониторинг

Проектно-исследовательская работа

«Определение чистоты воздуха пгт. Нерль по сосне обыкновенной»

Работу выполнили: ученики 8 кл. Фролова Эвелина, Стороженко Алиса, Кондратьев Данила

Руководитель: Толилова Н.А., учитель биологии

п. Нерль 2022 г

**Оглавление**

Введение……………………………………………………………...3

Глава 1.Теоретическая часть

1.1. Краткая физико-географическая характеристика……………..5

района исследования

1.2. Общие сведения пгт. Нерль……………………………………..5

1.3. Биологические особенности сосны обыкновенной…………….6

Глава 2. Практическая часть

2.1. Выбор площадки и отбор деревьев для проведения измерений...7

2.2. Результаты исследования ОЖС деревьев………………………...9

Заключение………………………………………………………………11

Литература……………………………………………………………….12

**Введение**

Роль атмосферы в природных процессах огромна. Наличие вокруг земного шара атмосферы определяет общий тепловой режим поверхности нашей планеты, защищает ее от вредных космического и ультрафиолетового излучений. Циркуляция атмосферы оказывает влияние на местные климатические условия, а через них — на режим рек, почвенно-растительный покров и на процессы рельефообразования.

Чистый воздух необходим для жизни человека, растений и животных. Атмосферные загрязнения оказывают отрицательное влияние на живые организмы, что приводит к сокращению численности, видового разнообразия животных и растений, заболеваемости человека. Источников антропогенного характера, вызывающих загрязнение атмосферы, а также серьезные нарушения экологического равновесия в биосфере множество. Однако самыми значительными из них являются два: транспорт и индустрия.

Оценку состояния воздушной среды можно проводить с использованием биоиндикационных, физических и химических методов исследования, чистоту воздуха можно определить по химическому анализу снегового покрова, кислотности дождевых осадков, запыленности воздуха и автотранспортной нагрузке. Считается, что для условий лесной полосы России наиболее чувствительны к загрязнению воздуха сосновые леса. Это обусловливает выбор сосны обыкновенной (Pinussylvestris), как важнейшего индикатора антропогенного влияния, принимаемого в настоящее время за «эталон биодиагностики». Она – одна из самых чувствительных древесных пород к длительному загрязнению воздуха и самая распространенная в нашей местности.

**Актуальность проблемы**

Сосна обыкновенная очень чувствительна к ядовитым газам, которые выбрасывают трубы заводов и фабрик, особенно ядовит для нее сернистый газ. В настоящее время в посёлке отсутствуют какие либо предприятия, это с одной стороны благоприятно для окружающей среды, но с другой – нет работы для людей. Посёлок газифицирован, снабжается водой из артезианской скважины. В окрестностях пгт.Нерль много достопримечательностей как культурного, так и природного характера. Нам хотелось бы привлечь внимание общественности и администрации к проблеме оттока жителей из посёлка.

Во всем мире наблюдается повышенный интерес со стороны общественности к состоянию природной среды. В соответствии с Конституцией Российской Федерации и Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации. Любой гражданин может осуществлять общественный контроль в области охраны окружающей среды, а предлагаемая нами методика позволяет это делать.

**Цель исследования**: оценить чистоту воздушной среды пгт. Нерль по состоянию сосны обыкновенной (Pinussilvestris L.).

**Задачи исследования:**

1. При помощи общедоступных объективных методов провести оценку жизненного состояния сосновых лесов: визуальная оценка жизненного состояния деревьев (степень дефолиация кроны, пожелтение хвои и др).

2. Обобщить полученные данные и сделать вывод состояния воздуха пгт.Нерль.

Г**ипотеза**: если в черте посёлка нет крупных источников загрязнения, то воздушная среда является чистой.

**Объект исследования:** воздушная среда пгт. Нерль

**Предмет исследования:** сосна обыкновенная как индикатор чистоты воздуха.

**Методика работы:** Нами была использована «Методика оценки жизненного состояния леса по сосне». Ю.А.Буйволов, М.В.Кравченко, А.С.Боголюбов, М. «Экосистема» 1998 год.

**Материал и оборудование**: компас, рулетка (по одному на группу), бинокли, бланки описаний – по одному на 2-3 учащихся

**Практическая значимость проекта:**

Теоретический и практический материал, содержащийся в данной работе, может быть использован на уроках биологии и экологии.

**Глава 1.Теоретическая часть**

***Краткая физико-географическая характеристика района исследования***

Климат района умеренно континентальный со сравнительно холодной зимой и умеренно жарким летом. Средняя готовая температура + 3,1 0 С. Продолжительность вегетационного периода 150 дней.

Среднее годовое количество осадков 550 мм. Мощность снежного покрова 50см. Преобладающие ветра с юго-западного направления. В целом климатические условия благоприятны для роста и развития древесных и кустарниковых пород.

Сосновый лесс расположены на северо-западе от посёлка, 120 м. над уровнем моря. По сравнению с окрестной местностью, лес около посёлка, находится в низине. Участок леса равнинный. Тип почвы – дерново-слабоподзолистый, по механическому составу тяжёлые суглинки.

***Общие сведения пгт. Нерль***

Нерльское городское поселение расположено на юго-западе Тейковского района. На юге - с границей Владимирской области, на юго-западе совпадает с границей Гаврилово-Посадского муниципального района. История возникновения поселка Нерль связана со строительством железной дороги Иваново-Вознесенск – Юрьев-Польский.

Крупнейший российский предприниматель Савва Морозов финансировал ее прокладку с 1896 по 1899 год. По строительному плану станция должна была находиться близ волостного села Кибергино. Его жители собрали сход и выразили свой протест против того, чтобы по хорошим пахотным землям, веками кормивших их хлебами, протянули железную дорогу. Стройку перенесли в безлюдное место. Свое название станция получила по имени р. Нерль, протекающей в трех километрах от возникшего поселения.

Территория Нерльского городского поселения богата историко-культурным наследием. Здесь расположен уникальный комплекс памятников архитектуры, археологии и монументального искусства. Памятники архитектуры представлены культовыми сооружениями, расположенными в деревнях и селах поселения. Все памятники и в особенности комплексы памятников, представляют собой великолепные образцы архитектуры прошедших веков и являются народным достоянием. Большинство из них находится в плохом состоянии, которое усугубляется с течением времени: разрушены кровли, утрачены лепные элементы. Требуется проведение мероприятий по их реставрации и восстановлению.

Территория поселения богата запасами торфа – Москвинское, Ергуницкое, Скворцовское месторождения, выявлены месторождения строительных материалов: глины кирпичные и керамзитовые, песчано-гравийные смеси – Хмельниковское месторождение.

Видовое разнообразие животного мира Нерльского городского поселения характерно для Ивановской области в целом.

В соответствии с "Докладом о состоянии и об охране окружающей природной среды Ивановской области в 2007 г. ГУПР по Ивановской области" численность видов наземных беспозвоночных животных колеблется от 100 до 120 тыс.

Видовое разнообразие амфибий и рептилий незначительно и состоит из 9 видов амфибий и нескольких видов рептилий: земноводные - тритоны гребенчатый и обыкновенный, жаба обыкновенная, лягушки травяная, остромордая и озерная; пресмыкающиеся - веретеница ломкая, ящерица живородящая и прыткая, медянка обыкновенная, уж, гадюка и др.

Видовое разнообразие обитающих в области птиц составляет 235 видов. Наибольшее число видов входит в отряды воробьинообразных, ржанкообразных и гусеобразных; подавляющее число видов являются гнездящимися. Орнитофауна разнообразна: утки, чайки, крачка речная, зяблик, иволга, дятлы, щегол, славки, синицы, коршун черный, ястреб и др. Много видов водоплавающих и околоводных птиц, в частности, уток, чаек озерных и сизых и крачек речных.

Ихтиофауна представлена следующими видами рыб: щука, окунь, карась, верховка, ерш и плотва, встречаются язь, голавль и др.

Фауна млекопитающих представлена различными видами животных, характерными для всей области в целом. В лесах водятся белки, зайцы, кабаны, лисы, лоси. Из насекомоядных встречается еж, крот и землеройки. Из мелких грызунов на территории района обитают полевки и лесная мышь.

***Биологические особенности сосны обыкновенной***

Сосна (лат. *Pínus*) - типовой род хвойных деревьев семейства Сосновые (*Pinaceae*).

По современным данным существует около 120 видов сосны, которые в естественном произрастании рассеяны по всему Северному полушарию от экватора до заполярья. В умеренном и субарктическом климате они образуют леса на равнинах, а в субтропиках, тропиках и вблизи экватора произрастают в горах.

Сосны - вечнозелёные, богатые смолой деревья, обыкновенно очень крупные, реже мелкие, иногда почти кустарники. Хвоинки сосны - видоизмененные листья, они покрыты толстостенной кожицей, устьиц у них немного, и они находятся в углублениях. Хвоя сосны сохраняется 2-4 года. В силу особенностей строения сосны в любое время года экономно испаряют влагу. Шишки - видоизмененные побеги. Красноватые шишки – женские, зеленовато - желтые - мужские. Сосны чрезвычайно распространены по всему северу России и большей части Сибири и образуют как чистые леса, так и леса в смеси с елью и другими породами. В лесу сосны имеют (до 35 метров) колоннообразный ствол. Продолжительность жизни 150-200 лет. Наиболее чувствительны к загрязнению воздуха сосновые леса, это обусловливает выбор сосны как важнейшего индикатора антропогенного влияния.

Методика исследования «Определение состояния сосны обыкновенной для оценки загрязнённости атмосферы» позволяет без определенных затрат выяснить экологическую обстановку в посёлке

**Этапы работы**

- Выбор площадки и отбор деревьев для проведения измерений.  
- Описание общего жизненного состояния (ОЖС) деревьев.  
- Оценка и интерпретация данных, представление результатов исследования.

Площадка леса - окраина посёлка (S=25 соток, 50x50), расположена в 300 метров от поселка Нерль

******

***Отбор деревьев***

На площадки выбирается центральное дерево «особо приметное или помеченное краской» и на расстоянии 25 метров от этого дерева (0) на север, юг, восток, запад, при помощи компаса и рулетки, вбиваются в землю колышки. Это угловые точки площадки. Около каждой угловой точки выбираются шесть ближайших деревьев и помечаются краской с указанием направления стороны света и номера дерева. На каждой площадки необходимо описать по 24 дерева.



***Описание леса площадки (окраина посёлка)***

Исследован лес-сосняк (брусничник), который находится в 34 квартале Нерльского участкового лесничества (выдел 22, площадь 16,5 га) Это посадки деревьев, произведенные в 1965 году. Расстояние между рядами 2,5м, между деревьями в рядах от метра и более. Возраст 57лет. Средняя высота – 23м, диаметр ствола на уровне груди 23-26см. Сомкнутость крон (полнота) соответствует 0,8. Средний прирост верхушечного побега составляет 9-11см. Подроста в лесу нет. Подлесок: крушина, рябина, малинник. *(Методика описания общего жизненного состояния (ОЖС) деревьев Приложение 1)*

******

***Методика оценки данных***

Оценка заключается в выведении величины, позволяющей сравнивать данные описаний. Оценку проводили двумя способами – по сумме баллов и по классу ОЖС*. (Методика оценки данных Приложение 2)*

**Результаты исследования ОЖС деревьев**

*(Описание жизненного состояния деревьев окраины посёлка приведены в таблицы Приложение 3)*

***На площадке – окраина посёлка была зафиксирована следующая структура ОЖС* *сосны обыкновенной***

Деревьев с ОЖС 0 (полностью здоровые, более 20 лет) – 15; 62,5%

Деревьев с ОЖС 1 (до полного отмирания 10-20 лет) – 7; 29,2%

Деревьев с ОЖС 2 (до полного отмирания 3-9 лет) – 2; 8,3%

Деревьев с ОЖС 3 , 4, 5 нет

**Таблица 1**

Данные по ОЖС деревьев площадки – окраина посёлка для построения диаграммы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баллы ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным балом ОЖС | % деревьев с данным балом ОЖС | Накопленная сумма % |
| 0 | 15 | 62,5 | 62,5 |
| 1 | 7 | 29,2 | 91,7 |
| 2 | 2 | 8,3 | 100 |
| сумма | 24 | 100 |  |

**Вывод :** Лес - сосняк здоров. Жизненное состояние деревьев сосны обыкновенной показало, что атмосфера воздуха пгт Нерль благоприятная и чистая.



***Заключение***

Нами апробирована и адаптирована методика оценки жизненного состояния лесов на основе морфологического состояния деревьев. Результаты работы позволяют сказать, что данная методика достаточно универсальна и информативна в школьном экологическом мониторинге.

В результате проведенной работы **гипотеза** о том, что воздушная среда в пгт.Нерль является чистой нашла своё подтверждение. ценку экологического состояния местности на локальном уровне можно провести общедоступными методами.

При выполнении работы мы неоднократно посещали Нерльское участковое лесничество, беседовали с лесничим Стешовым Н.В. Приобрели определённый опыт в лесоводстве. Работа с сотрудниками поселкового совета дала надежду на развитие туризма в Нерльском поселение.

Мы продолжим работы, связанные с жизнью леса и посёлка.



На смену старых лесов растут молодые соснячки.

**Литература**

Боголюбов А.С., Буйволов Ю.А., Кравченко М.В., Методика оценки жизненного состояния леса по сосне. «Экосистема» 1999г.

Бобров Р.В. Зеленый патруль М.»просвещение» 1984г

Аничкин Н.П. Лесное хозяйство и охрана природы» М., «Лесная промышленность, 1979 год

Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг, Агар,2000

Захлебный А.Н. и др. Экологическое образование школьников во внеурочное время, М., Просвещение,1984

Ремезова Г.Л. Эратова .Е. «Войди в зеленый мир М., Просвещение 1996г

Таксационное описание Тейковского лесхоза Нерльского лесничества, 1995год.

**Приложение 1**

**Методика описания общего жизненного состояния**

**(ОЖС) деревьев**

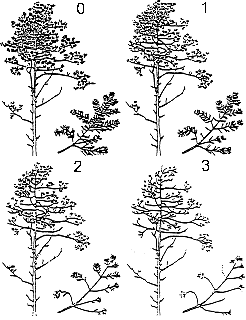
ОЖС деревьев на площадке заключается в заполнении бланка. Бланк описания состоит из двух частей. **Первая часть** – шапка, где приводится информация о номере площадки, дате описания, сведения об авторах и описание о местонахождении площадки.

**Вторая** – основная часть таблицы, включает графы для описания параметров деревьев, свидетельствующих об их жизненном состоянии.

**Графа 1** «Номер дерева» - заполняется по меткам площадки.

**Графа 2** «Класс дефолиации» - этот параметр дерева определяется визуально при помощи бинокля. Осматриваются ветки в средней части кроны.

Дефолиация оценивается по 4м классам, где каждому классу соответствует определённый процент потери хвои (степень разреженности кроны):

0 - норма (опало 10 % хвои, имеется 4х летняя хвоя)

1 - незначительная (10-25%, 3х летняя хвоя)

2 - средняя степень (25-60%,2х летняя хвоя)

3 - сильная (>60%)

**Графа 3** «Класс пожелтения».

Оценивается визуально также по 4м классам:

0 – норма (0-10% хвои)

1 – слабое (10-25%)

2 – среднее (25-60%)

3 – сильное (>60%)

**Графа 4** «Новые шишки».

0 – шишек очень много…4 – нет совсем

**Графа 5** «Старые шишки».

Шкала определения 4х бальная.

**Графа 6** «Прирост верхнего побега»

0 – прирост более 15 см

1 – 10-15см

2 – 5-10см

3 – менее 5см

**Графа 7** «Сума баллов» (со 2ой по 6ую графу)

**Графа 8** «Общее жизненное состояние».

Заполняется в кабинете биологии

При выполнении работы учитывались следующие правила проведения полевых описаний.

Правило первое. Наблюдатели проходят инструктаж и тщательно изучают методику.

Правило второе. Описание деревьев проводят не менее 2х наблюдателей. Они обмениваются мнениями об оценке и в процессе обсуждения приходят к взаимной договоренности.

Правило третье. Исследования проводятся днем при хорошей освещенности

**Приложение 2**

**Методика оценки данных**

Оценка заключается в выведении величины, позволяющей сравнивать данные описаний. Оценку проводили двумя способами – по сумме баллов и по классу ОЖС.

**Оценка по графе «Сумма баллов».**

Определяется простой суммой показателей граф со 2 по 6-ую.

Максимальное значение 15 баллов соответствует отмирающему или мертвому дереву. Если сумма составляет 0-5 баллов – то данное дерево является здоровым и весьма жизнеспособным. Шкала недостаточно точна в связи с неравным значением различных граф, но зато обработка данных и их сравнение весьма проста и доступна. Чем меньше средний балл деревьев на площадке, тем лучше жизненное состояние леса.

**Определение класса ОЖС**

Это определение является более гибким и правильным методом обработки данных. По нему происходит построение диаграмм.

Для определения ОЖС используется следующая таблица.

\* Таблица взята из методики оценки жизненного состояния леса по сосне. («Экосистема», 1999 г., Боголюбов А.С. и др.)

В клетке на пересечении «класса деформации», взятого из 2 го столбца таблицы №1 и №2 и «класса пожелтения», взятого из 3 столбца таблицы №1и №2, находим ОЖС (от 0 до 3х) для каждого дерева исследуемых площадок.

4 и 5 класс ОЖС соответствуют «свежему» и «старому» сухостойным деревьям (такие деревья нами не исследовались).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс дефолиации | Класс пожелтения | | |
| 0 или 1 | 2 | 3 |
| Класс общего состояния | | |
| 0 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 |

Каждому классу ОЖС соответствует среднестатистическая оценка количества лет до полного отмирания. Нулевой класс (балл) соответствует сроку более 20 лет; 1класс – 10-20 лет , 2 класс- 3-9 лет, 3й класс – не менее 3х лет.

Это лишь самый общий статистический прогноз развития дерева при неизменных внешних условиях и реальные сроки могут не совпадать с предлагаемыми среднестатистическими.

**Приложение 3**

**Результаты исследования ОЖС деревьев**

**Таблица №1**

**Описание жизненного состояния деревьев площадки – окраина посёлка**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **№ дерева** | **Класс дефолизации (0-3)** | **Класс пожелтения (0-3)** | **Новые шишки**  **(0-3)** | **Старые шишки**  **(0-3)** | **Прирост побегов**  **(0-3)** | **Сумма баллов**  **(0-15)** | **ОЖС/кл. повреж**  **дения(0-5)** |
| **N1** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **N2** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **N3** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |
| **N4** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **N5** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |
| **N6** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |
| **S1** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **S2** | **1** | **1** | **2** | **2** | **1** | **7** | **1** |
| **S3** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **S4** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **S5** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |
| **S6** | **2** | **1** | **2** | **2** | **1** | **8** | **2** |
| **W1** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **W2** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **W3** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **W4** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **W5** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **W6** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **О1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |
| **О2** | **2** | **1** | **2** | **2** | **1** | **8** | **2** |
| **О3** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **О4** | **0** | **0** | **2** | **2** | **1** | **5** | **0** |
| **О5** | **1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **1** |
| **О6** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **3** | **0** |