**XXI Российской научной конференции школьников «ОТКРЫТИЕ»**

**Секция. Экология**

**Оценка жизненного состояния леса вблизи п. Харп**

**по состоянию ели**

Исследовательская работа

|  |  |
| --- | --- |
|  | Автор – Сакович Анна Владимировна, обучающаяся 9 класса Муниципального образовательного учреждения Школа п. Харп, Приуральский район, ЯНАО |
|  | Научные руководители-  Старкова Татьяна Алексеевна,  Абатурова Валентина Владимировна, учителя биологии Муниципального образовательного учреждения Школа п. Харп |

Ярославль, 2018 г.

**«Оценка жизненного состояния леса вблизи п. Харп по состоянию ели»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | **Содержание** | Стр. |
| 1 | Введение | 2 |
| 2 | Описание результатов | 3 |
| 3 | Выбор площадок и отбор деревьев | 3 |
| 4 | Описание общего жизненного состояния ОЖС деревьев | 5 |
| 5 | Оценка интерпретация полученных данных | 7 |
| 9 | Вывод | 9 |
| 10 | Литература | 10 |

**«Оценка жизненного состояния леса вблизи п. Харп по состоянию ели европейской»**

**Введение**

Нет ничего важнее, чем любовь к родному краю, в котором человек родился, где он живет. Нет большего счастья, как возможность внести свой вклад в улучшение благополучия своей малой родины, иметь возможность разобраться в причинах каких-то проблем, найти пути их решения. Поэтому необходимо изучать свой край как в области истории, этнографии, культуры и искусства, так и в области географии, биологии и экологии. Научное общество учащихся МОУ Школы п. Харп занимается изучением экологии п. Харп и окружающей его природы. Исследования проводятся систематически в течение десяти лет, при этом используются как химикоаналитические методы, так и методики с использованием наблюдения за живыми объектами. В работах, выполненных учащимися, было установлено, что окружающая среда п. Харп экологически не благополучна, имеются проблемы загрязнения воздуха, почвы, растительных объектов тяжелыми металлами, в частности хромом, кадмием, железом, свинцом. *Актуальность* данной работы заключается в том, что она является продолжением многолетних исследований нескольких поколений школьников. *Новизна* исследования состоит в том, что для установления экологического состояния окружающей среды поселка, в частности лесной зоны, используется «новая» (то есть не использованная ранее в исследованиях нашего региона) методика биоиндикации жизненного состояния леса по ели.

*Проблема.* Загрязнение тяжелыми металлами воздуха, почвы и растений создает угрозу здоровью и жизни жителей поселка. Необходимы данные об изменении степени загрязнения не только территории поселка, но и прилегающих к Харпу территорий с течением времени, а так же создание системы мероприятий для устранения загрязнения

*Противоречие.* Присутствие загрязнений в воздухе, почвах, растениях недопустимо, тем не менее, мероприятий по снижению уровня загрязнений не достаточны для исправления сложившейся экологической ситуации

*Гипотеза*. Если загрязнение окружающей среды выявляется химико-аналитическими методами, то исследование методом биоиндикации подтвердит наличие экологических проблем в поселке. Если мониторинговые исследования покажут что загрязнение окружающей среды поселка по-прежнему велики, то результаты исследования следует довести до сведения руководящих кругов муниципального образования п. Харп.

*Объект исследования.*. Ель

*Предметы исследования*: жизненное состояние ели.

*Цель исследования.* Установить наличие загрязнения окружающей среды п. Харп посредством биоиндикации ели европейской

*Задачи.*

1) Выбор площадок и отбор деревьев для проведения измерений

2) Описание общего жизненного состояния (ОЖС) деревьев

3) Оценка и интерпретация данных

4) Представление полученных результатов (выводы и рекомендации).

*Методы.*Наблюдение, анализ литературных источников, природных материалов и документов, измерение и расчеты по формулам, представленным в методике .

*Методика*

Оценка жизненного состояния леса методом биоиндикации1. С.А. Боголюбов, Экосистема, 2002

Данная методика выбрана потому, что она проста и надежна, заключается в проведении исследований на постоянных площадках, выбранных в определенных районах, имеющих достаточное, для изучения, количество еловых деревьев и может быть использована как для долговременного мониторинга, так и для разовых исследований.

*Оборудование*: компас, рулетка, бинокль, бланки описаний

**Описание результатов**

1. ***Выбор площадок и отбор деревьев для проведения измерений.***

Оценка жизненного состояния леса базируется на том, что по различным признакам исследуемого вида живого организма (в данном случае - ели) можно судить о состоянии окружающей среды Индикаторный вид своим состоянием информирует о неблагополучии внешних условий. Какие именно внешние условия вызывают ту или иную реакцию дерева на неблагоприятные воздействия - вопрос, который при выполнении данной работы не рассматривался, поскольку изучению этого вопроса посвящены исследования других авторов – учащихся нашей школы2. (Степина М, Дудник А., Кениг Д., Асауленко Е., Ведерников В.). Ель подходит в качестве модельного вида-биоиндикатора, потому, что чутко реагирует на малейшее загрязнение среды, так же ель часто встречается вблизи поселка. Ель - вечнозеленое растение и дает два побега в год, что определяет количество наблюдений в год.

* 1. *Выбор площадки*

Выбор площадок был произведен по принципу случайности, тем самым снижался фактор произвола исследователя, и создавалась возможность для внешнего контроля и оценки правильности и достоверности получаемого материала. Для проведения сравнения выбирались площадки с одинаковым, по возможности,типом древесной растительности и примерно одного возраста

* 1. *Выбор места для площадки*

Площадки для изучения жизненного состояния деревьев находились в достаточно обширном массиве леса, площадью около 1 га. Вблизи п. Харп выбраны, пять площадок. Площадки: №1- территория правого берега Желтого ручья, №2.-территория к западу от железнодорожной станции, №3 - территория пришкольного участка, №4 - территория к северу от старого кладбища, №5 - территория к западу от рыборазводного предприятия (рис 1,2).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_095623.jpg | C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\Фото Сакович\IMG_20170913_164338.jpg |
| Рис. 1. Площадка №1- территория правого берега Желтого ручья | Рис. 2. Площадка №5 - территория к западу от рыборазводного предприятия |
| C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170902_122955.jpg | C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170902_122950.jpg |
| Рис 3. Измерение расстояния между соседними деревьями для выбора представительской пробы | |

* 1. *Отбор деревьев*

При выборе деревьев использовалась случайная, независимая от исследователя выборка деревьев. Такая выборка, при которой выбранные деревья отражают общее состояние всего леса, называется отбором представительной пробы. В нашем случае для составления представительной пробы использовалась следующая система отбора деревьев (рис. 3). Исследователь самостоятельно выбирал только центральную точкуплощадки. Это дерево помечалось краской – писали номер площадки. От центральной точки (дерева) на север, запад, юг и восток при помощи компаса и рулетки отмерялось по 25 м и вбивалось в землю по колышку, помеченному краской. Высота колышков примерно 20-25 сантиметров от земли. Таким образом, на площадке отмечались угловые точки. Около каждой угловой точки выбралось по 4 дерева, которые пронумеровывались и помечались краской с указанием номера (рис.4, рис. 5). Деревья, имеющие явные признаки механического повреждения (снежные обломы, ветровал, крупные задиры на коре), исключались из выборки. Сухие деревья, не имеющие признаков явного механического повреждения, включались в выборку как старый сухостой.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис.4. Около каждой угловой точки выбралось по 4 дерева | Рис.5. Каждое дерево помечались краской с указанием номера |

* 1. *Сроки проведения описаний*

Ельдает два побега в год, поэтому первое исследование проводились летом – август, а второе запланировано на декабрь

* 1. *Составление паспорта площадки*

Для каждой площадки составлялся паспорт с указыванием данных: 1 - географическое и административное положение с приложением плана местности. 2 - описание площадки по следующему плану: а) высота местности над уровнем моря; б) равнинный участок или склон, если склон - экспозиция и угол наклона; в) подстилающая порода и тип почвы. 3 - основные данные о типе леса на площадке, а именно: породный состав, сомкнутость крон, средний возраст, подрост и подлесок, травянистая растительность; 4 - основные данные о выбранных деревьях на площадке: а) высота и диаметр ствола на уровне груди; б) средний возраст; в) повреждения деревьев. Возраст деревьев определялся по количеству мутовок на стволе дерева, которое соответствует годовому приросту.

1. ***Описание общего жизненного состояния (ОЖС) деревьев***

При ухудшении условий произрастания у ели наблюдаются такие реакции, как: 1) дефолиация, опадение листвы (хвои), внешне проявляющееся в снижении обычной густоты кроны. 2) потеря естественной окраски (пожелтение) кроны. Эти явления, по мере ухудшения жизненного состояния дерева прогрессируют, вплоть до полного отмирания дерева. Описание деревьев производилось с разных сторон, при этом заполнялся бланк (см. прил. 1), включающий графы для описания параметров деревьев, свидетельствующих об их жизненном состоянии.

*2.1. «Номер дерева»*- заполняется по меткам на площадке.

*2.2. «Класс дефолиации»* **-** определяется визуально при помощи бинокля. При его определении осматривались ветки в средней части кроны. Дефолиацию оценивали по четырем основным классам, где каждому классу соответствует определенный процент потери хвои (или степень разрежен-

ности кроны)(рис.6):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Класс - 0 | Класс - 1 | Класс - 2 | Класс - 3 |
| Рис. 6. Классы дефолиации сосны обыкновенной | | | |

0 - дефолиация не более 10 %(густота кроны 90-100% от нормы)1 - незначительная дефолиация -10-25 % (густота 75-90%)2 - средняя степень дефолиации -25-60% (густота 40-75%)3 - сильная дефолиация - > 60%(густота кроны <40%).

*2.3. «Класс пожелтения».*Степень потери природной окраски, или «пожелтения» кроны оценивается визуально также по четырем классам. Исследователь пытается примерно сравнить наблюдаемый цвет кроны с нормальным цветом. Потеря природной окраски оценивается в процентах по следующей шкале:

0 - нет пожелтения (потеря общей окраски кроны 0-10%); 1 - слабое (потеря 10-25% окраски);

2 - среднее (25-60 %); 3 - сильное (более 60 %).

*2.4. Новые шишки».*По предлагаемой шкале визуально оценивается количество новых (не раскрывшихся) шишек на дереве. Количество шишек оценивается также по 4-х балльной шкале: 0 баллов – шишек очень много ... 3 балла - шишек нет совсем. Новые шишки - это шишки треугольной формы. Этот параметр определяли при помощи бинокля (рис.7).

*2.5. «Старые шишки».*Количество старых (раскрывшихся шишек) определяют по той же шкале, что и количество новых. Старые шишки имеют форму «ежика», а их подсчет также ведется с помощью бинокля.

*2.6. «Прирост верхнего побега».* Прирост верхнего побега измеряли линейкой (рис.8).Для оценки прироста верхушечного побега необходимы данные о среднем приросте ели в нашей местности

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_103821.jpg | C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_103821.jpg |
| Рис.7. Новые шишки - это шишки треугольной формы. Этот параметр определяли при помощи бинокля. | |
| C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_103859.jpg | C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_103859.jpg |
| Рис. 8. Определение годового прироста ели | |

Эти данные получили из интернет источника. Средний прирост ели в ЯНАО составляет 3-4 см в год. Малый прирост считается менее 2 см в год.

*3.7.**«Сумма баллов».*В эту графу записывается алгебраическая сумма баллов

со 2 по 6 графу.

*3.8.**«Общее жизненное состояние»*заполняется в лаборатории и относится к камеральной обработке материала.

1. ***Оценка и интерпретация данных***
   1. *Оценка данных*

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

* + 1. *Оценка по сумме баллов.* Определялась сумма значений из граф 2-6. Таким образом, максимальное значение 15 баллов соответствует отмирающему или мертвому дереву. Если сумма составляет 0-5 баллов - то данное дерево является здоровым и весьма жизнеспособным. Чем меньше средний балл деревьев на площадке, тем лучше жизненное состояние деревьев.

*3.1.2. Определение класса ОЖС.* Проводилось так же определение общего жизненного состояния по

таблице и дальнейшее построение диаграмм. Общее жизненное состояние деревьев определяется по комбинации класса дефолиации и класса пожелтения хвои и вносится в графу 8 бланка.

Для определения ОЖС использовалась таблица1:

Таблица 1. Таблица определения ОЖС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс  дефолиации | Класс пожелтения | | |
|  | 0 или 1 | 2 | 3 |
|  | Класс общего жизненного состояния (ОЖС) | | |
| 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 дерева. Нулевой класс (балл) ОЖС соответствует сроку более 20

лет, 1 класс - 10-20 лет, 2 класс - 3-9 лет, 3-й класс - менее 3-х лет.

Следует учесть, что это лишь самый общий статистический прогноз развития дерева при неизменных внешних условиях и реальные сроки могут не совпадать с предлагаемыми среднестатистическими.

* 1. *Наглядное представление результатов*

Для наглядного представления результатов и удобства дальнейшей интерпретации

данных использовался метод построения диаграмм. (см приложение, табл. 2-6, рис 9-13)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Рис.9. График. ОЖС ели на территории правого берега Желтого ручья (пл. №1) | Рис.10. График ОЖС ели на территории к западу от железнодорожной станции (пл. №2) | Рис.11. График ОЖС ели на территории пришкольного участка(пл. №3) |
|  |  | C:\Users\Lenovo\Desktop\Анна Сакович\IMG_20170830_103806.jpg |
| Рис.12. График ОЖС ели на территории к северу от старого кладбища (пл. №4) | Рис.13. График ОЖС ели на территории к западу от рыборазводного предприятия (пл. №5) | Рис. 14. Составление характеристики ОЖС ели |

* 1. *Анализ и интерпретация результатов исследования*

Из рисунков 9-13 видно, что на площадке №1, территория правого берега Желтого ручья, в целом состояние ОЖС ели относится к первой категории – не очень плохое, но и не очень хорошее. На площадке №2 - территория к западу от железнодорожной станции, встречаются деревья второй категории, из чего можно сделать вывод о наличии большего количества загрязнителей, по сравнению с первой площадкой. На площадке №3 - территория пришкольного у частка зафиксированы деревья третьей категории ОЖС, что свидетельствует об ещё большем загрязнении, на площадке №4 - территория к северу от старого кладбища можно видеть присутствие деревьев как первой, так и второй категории, можно сказать, что ОЖС этой площадки сопоставим с ОЖС второй площадки. На площадке №5 - территория к западу от рыборазводного предприятия обнаружены деревья четвертой категории, что указывает на самое сильное загрязнение именно в этом районе.

Рассмотрим все сказанное на диаграмме «Сравнительная характеристика ОЖС деревьев ели на площадках вблизи п. Харп» (рис. 15), табл. 7.

Табл. 7. Сравнительная характеристика ОЖС деревьев ели на площадках вблизи п. Харп

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | | № площадки | Сумма баллов ОЖС | | №1- территория правого берега Желтого ручья | 4 | | №2.-территория к западу от железнодорожной станции | 4 | | №3 - территория пришкольного участка | 10 | | №4 - территория к северу от старого кладбища | 4 | | №5 - территория к западу от рыборазводного предп | 16 | |
| Рис. 15. Сравнительная характеристика ОЖС деревьев ели на площадках вблизи п. Харп | Табл. 7. Сравнительная характеристика ОЖС деревьев ели на площадках вблизи п. Харп |

Учитывая, что на площадке №3 чаще встречается суховершинность, можно сделать вывод о повышенном антропогенном воздействии в ближнем лесном массиве возле школы, в сравнении с более удаленной территорией: площадки №№1 и 4. Какой именно из антропогенных факторов имеет здесь первостепенное значение данным методом определить невозможно. Можно лишь предположить, что первостепенную роль здесь играет чрезмерное уплотнение почв вследствие вытаптывания, а так же распространение по воздуху пылевидных частиц от промышленных предприятий Конгор-Хром и котельные ИК-3, ИК-18.

**Выводы**

1) В окрестностях поселка Харп был произведен выбор площадок и отбор деревьев для проведения как одноразовых, так и многократных исследований

2) Описание общего жизненного состояния (ОЖС) деревьев ели показало, что в лесной зоне, прилежащей к населенному пункту существует отрицательное экологическое воздействие на окружающую среду

3) ОЖС ели указывает, что наибольшее антропогенное воздействие испытывают участки, расположенные ближе к поселку или находящиеся по направлению господствующих ветров

4) Рекомендации. Необходимо проявлять пристальное внимание к экологической ситуации, сложившейся в Харпе. Не только наши, но и другие многочисленные исследования показывают на существование проблемы загрязнения окружающей среды поселка, о влиянии этого фактора на появление хронических заболеваний, как у взрослого населения, так и у детей. Невозможно равнодушно относиться к тому, как гибнет наша природа, как теряют здоровье жители мои близкие и не очень близкие односельчане.

**Литература**

1. С.А. Боголюбов. Сборник методик экологических исследований природных объектов. Изд.Экосистема, М.2002
2. Сборник лучших докладов школьников по экологии. XIIРоссийская научная конференция школьников «Открытие». Ярославль, 2009. Стр. 7-8. Ведерников В. «Оценка содержания кадмия в различных районах п. Харп»
3. Материалы VIIМеждународного конкурса научно-исследовательских и прикладных разработок Биотоп.стр.16-17. Доценко О. «Школьный мониторинг окружающей среды п. Харп». Научно-методический центр-Школа нового поколения. М. 2016

**Приложение.**

**Бланк описания жизненного состояния деревьев**

№ площадки 1 Дата 12.09 Автор Сакович А. Местоположение территории правого берега Желтого ручья

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| №  де-  рева | Класс де-  фолиации  (0-3) | Класс по-  желтения  (0-3) | Новые  шишки  (0-3) | Старые  шишки  (0-3) | Прирост  побегов  (0-3) | Сумма  баллов  (0-15) | ОЖС/кл.  поврежде-  ния (0-5) | Тип  дефол.  (0-5) | Форма  кроны  (0-2) | Примечания |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | **2** | 1 | 4 | 0 |  |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | **4** | 0 | 5 | 0 |  |
| 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | **3** | 2 | 4 | 0 |  |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 | 0 | 0 |  |
| № площадки 2 Дата 14.09 Автор Сакович А. Местоположение территории к западу от железнодорожной станции | | | | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | **6** | 1 | 1 | 0 |  |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | **10** | 4 | 3 | 0 |  |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | **3** | 1 | 1 | 0 |  |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | **2** | 0 | 0 | 0 |  |
| № площадки 3 Дата 17.09 Автор Сакович А. Местоположение территории пришкольного участка | | | | | | | | | | |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | **3** | 1 | 2 | 0 |  |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | **3** | 1 | 6 | 0 |  |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **2** | 0 | 4 | 0 |  |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | **3** | 1 | 3 | 0 |  |
| № площадки 4 Дата 20.09 Автор Сакович А. Местоположение территории к северу от старого кладбища | | | | | | | | | | |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **2** | 0 | 3 | 0 |  |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | **3** | 1 | 3 | 0 | 3 части ствола |
| 15 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **2** | 0 | 0 | 0 |  |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1 | 0 | 0 |  |
| № площадки 5 Дата 24.09 Автор Сакович А. Местоположение территории к западу от рыборазводного предприятия | | | | | | | | | | |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | **3** | 1 | 2 | 0 |  |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | **6** | 2 | 4 | 0 |  |
| 19 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | **9** | 3 | 1 | 0 |  |
| 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **2** | 0 | 0 | 0 |  |

Таблица определения класса ОЖС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс дефолиации кроны:**  0 - норма (опало <10% хвои, имеется  4-х летняя хвоя)  1 - слабая (10-25%, 3-х летняя хвоя)  2 - средняя (25-60 %, 2-х летняя хвоя)  3 - сильная (>60%, 1-летняя хвоя) | **Класс пожелтения хвои:**  0 - норма (0-10% хвои)  1 - слабое (10-25%)  2 - среднее (25-60 %)  3 - сильное (>60%) | **Количество шишек:**  0 - очень много  1 - много  2 - несколько  3 - нет  **Форма кроны (габитус):**  0 - нормальная  1 - овальная  2 - шарообразная | **Прирост побегов:**  0 - очень большой (>15 см)  1 - большой (10-15 см)  2 - средний (5-10 см)  3 - малый/нет (<5 см) | **Общее жизненное состояние**  **ОЖС(сколько лет до полного**  **отмирания)/класс повреждения:**  0- более 20 лет  1 - 10-20 лет  2 - 3-9 лет  3 - менее трех лет  4 - свежий сухостой  5 - старый сухостой | **Тип дефолиации:**  0 - нет  1 - равномерная  2 - от основания кроны  3 - от ствола  4 - периферийная  5 - вершинная  6 - верхней части кроны |

Таблица для определения общего класса повреждения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Балл дефолиации | Балл пожелтения | | |
|  | 0 и 1 | 2 | 3 |
| **0** | **0** | **1** | **2** |
| **1** | **1** | **2** | **2** |
| **2** | **2** | **3** | **3** |
| **3** | **3** | **3** | **3** |

Табл. 2. Площадка №1. Данные ОЖС ели на территории правого берега Желтого ручья

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Балл ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным баллом | % деревьев на площадке с данным баллом | | 0 | 1 | 25% | | 1 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 25% | | 3 | 1 | 25% | | 4 | 1 | 25% | | 5 | 0 | 0 | |  |
| Табл. 2. Площадка №1. Данные ОЖС ели на территории правого берега Желтого ручья | Рис.9. График. ОЖС ели на территории правого берега Желтого ручья (пл. №1) |

Табл. 3. Площадка №2. Данные ОЖС ели на территории к западу от железнодорожной станции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Балл ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным баллом | % деревьев на площадке с данным баллом | | 0 | 0 | 0 | | 1 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 25% | | 3 | 1 | 25% | | 4 | 0 | 0 | | 5 | 2 | 50% | |  |
| Табл. 3. Площадка №2. Данные ОЖС ели на территории к западу от железнодорожной станции | Рис.10. График ОЖС ели на территории к западу от железнодорожной станции |

Табл.4. Площадка №3. Данные ОЖС ели на территории пришкольного участка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Балл ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным баллом | % деревьев на площадке с данным баллом | | 1 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 0 | | 3 | 3 | 25% | | 4 | 0 | 75% | | 5 | 0 | 0 | | 6 |  | 0 | |  |
| Табл.4. Площадка №3. Данные ОЖС ели на территории пришкольного участка | Рис.11. График ОЖС ели на территории пришкольного участка |

Табл. 5. Площадка №4. Данные ОЖС ели на территории к северу от старого кладбища

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Балл ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным баллом | % деревьев на площадке с данным баллом | | 0 | 1 | 25% | | 1 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 25% | | 3 | 2 | 50% | | 4 | 0 | 0 | | 5 | 0 | 0 | |  |
| Табл. 5. Площадка №4. Данные ОЖС ели на территории к северу от старого кладбища | Рис.12. График ОЖС ели на территории к северу от старого кладбища |

Табл. 6. Площадка №5. Данные ОЖС ели на территории к западу от рыборазводного предприятия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Балл ОЖС | Количество деревьев на площадке с данным баллом | % деревьев на площадке с данным баллом | | 0 | 0 | 0 | | 1 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 15% | | 3 | 1 | 15% | | 4 | 0 | 0 | | 5 | 4 | 70% | |  |
| Табл. 6. Площадка №5. Данные ОЖС ели на территории к западу от рыборазводного предприятия | Рис.13. График ОЖС ели на территории к западу от рыборазводного предприятия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| № | Класс дефолиации  (0-3) | Класс пожелтения  (0-3) | Новые шишки  (0-3) | Старые шишки (0-3) | Прирост побегов  (0-3) | Сумма балов  (0-15) | ОЖС/кл. повреждения  (0-5) | Тип дефол.  (0-5) | Форма кроны  (0-2) | Примечания |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 |  |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 |  |
| 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 0 |  |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 0 |  |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 10 | 4 | 3 | 0 |  |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 |  |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 |  |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 6 | 0 |  |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 |  |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 |  |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 |  |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 3 чати стола |
| 15 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 |  |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 4 | 0 |  |
| 19 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | 3 | 1 | 0 |  |
| 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |