

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Работу выполнила
Закожурникова Олеся
Ученица 10 класса
МОУ СОШ №13

Актуальность экологического мониторинга

Во всем мире наблюдается повышенный интерес со стороны общественности к состоянию природной среды. И это понятно: в 21 век мы вступили в условиях глобального экологического кризиса. Ухудшение экологической обстановки на Земле в целом и во многих промышленных странах во второй половине XX века привело к пересмотру экологических концепций охраны природы, поиску новых эффективных методов оценки загрязнения среды и состояния биоты на всех уровнях ее организации.



09/30/2007

Экологический мониторинг и его назначение

- **Экологический мониторинг - это система регулярных длительных наблюдений в пространстве и времени, дающая информацию о состоянии окружающей среды с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза в будущем параметров окружающей среды, имеющих значение для человека.**
- **Сама система мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником информации, необходимой для принятия экологически значимых решений.**



Актуальность общественного мониторинга природной среды

- В РФ функции мониторинга выполняют различные ведомства, не связанные между собой. Это приводит к дублированию усилий, снижает эффективность всей системы мониторинга и затрудняет доступ к необходимой информации, как для граждан, так и для государственных организаций.
- Поэтому в 1993 году было принято решение о создании Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ), которая должна объединить возможности и усилия многочисленных служб для решения задач комплексного наблюдения, оценки и прогноза состояния среды в Российской Федерации.

В настоящее время работы по созданию ЕГСЭМ находятся на стадии проектов

Это делает проблему наблюдения за качеством природной среды достаточно актуальной. В этих условиях изучать состояние природной среды должен уметь каждый человек, поэтому к исследовательской работе надо приобщаться с раннего возраста, развивая навыки оценки качества окружающей среды и тем самым закладывая семена будущего общественного, народного мониторинга.



09/30/2007

Цель и гипотеза работы

- Цель работы – познакомиться с биоиндикацией как с доступным и достоверным методом мониторинга, научиться использовать этот метод для оценки качества среды своей жизни.
- Я предполагаю, что определение состояния природной среды с помощью индикаторных организмов, несмотря на доступность метода, является достаточно сложным исследованием.



Объект и субъект работы

- **Объектом учебного поиска является метод мониторинга и оценки состояния природной среды с помощью индикаторных организмов.**
- **Субъект исследования: популяция индикаторных растений - молодых сосен, произрастающих на экологической тропе в районе «Школьной горки».**

Этапы, задачи, методы и прогнозируемый результат работы:

- I этап** – поиск и отбор научной информации по теме «Биоиндикация– доступный и достоверный метод экологического мониторинга природной среды (сентябрь – октябрь 2009г.);
- II этап** – написание реферата по теме: «Биоиндикация как совокупность методов поиска информации об экосистеме», определение проблемы исследования (ноябрь 2009 г. - декабрь 2009 г.);
- III этап** – выбор объекта и субъекта исследования, изучение методики комплексной оценки природной среды по хвойным деревьям, знакомство с результатами подобных практических работ в предыдущие годы (январь - февраль 2010 г.);
- IV этап** – осуществление собственных наблюдений в природе (апрель - май 2010 г.);
- V этап** – оформление результатов работы по теме «Оценка состояния популяции сосен на «Школьной горке» (май 2010 г.);
- VI этап** – подготовка презентации по теме работы, размещение некоторых материалов практического исследования на сайте школы (июнь 2010 г.).

«Биоиндикация как совокупность методов поиска информации об экосистеме» (реферативная часть)

- Реферат содержит четыре главы, которые раскрывают роль экологического мониторинга как многоцелевой информационной системы для государства, общества и конкретного человека.
- Основная часть реферата посвящена объяснению сущности биомониторинга, его методам, достоинствам и недостаткам.
- Кроме того, в этой части работы можно познакомиться с многообразием индикаторных организмов как объектов мониторинга.

Краткое содержание реферата

- **Выполнив реферат, я убедилась, что в комплексно – целевой системе экологического мониторинга биоиндикация играет важную роль, так как в конкретных условиях среды этот метод самый доступный и достоверный.**
- **Сообщество, по скорости развития, структуре и благополучию которого можно судить об общем состоянии среды, включая, ее естественные и искусственные изменения, называют индикаторным.**



Живые индикаторы

- Биоиндикаторы - живые организмы, по наличию, состоянию и поведению которых можно судить о степени изменений окружающей среды, в том числе о присутствии загрязняющих веществ.
- Для исследований используются низшие и высшие растения, микроорганизмы, различные виды животных (норка, выдра, грызуны и др.). Особенно чувствительными индикаторами загрязнения воздуха служат лишайники и мхи.



09/30/2007

В качестве организмов-индикаторов используют

- **Бактерии**
- **Водоросли, мхи, папоротникообразные**
- **Беспозвоночные животные (инфузории, ракообразные, моллюски).**
- **По дикорастущим растениям можно судить о характере и состоянии почвы, ибо среда обитания растений определяется такими свойствами почв, как влагоемкость, структурность, плотность, температура, содержание кислорода, питательных веществ, тяжелых металлов и солей.**



09/30/2007

Преимущества биоиндикации

- Живые индикаторы имеют существенные преимущества, устраняя порой применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов для определения степени загрязнения внешней среды.
- Они суммируют все без исключения биологически важные данные о загрязнителях, указывают скорость происходящих изменений, пути и места скоплений в экосистемах различного рода токсикантов, а также позволяют судить о степени вредности тех или иных веществ для живой природы и человека. В то время как приборы измерительных станций определяют лишь те вещества, для которых они предназначены.



Методы биоиндикации

- Для оценки значимости факторов среды на живые организмы существует множество методов биоиндикации.

Учеными разработаны такие методы как:

- сравнение популяций с универсальными стандартами;
- сравнение величины воздействия фактора с усредненными значениями данного параметра для рассматриваемой местности;
- оценка степени загрязнения по составу бионтов;
- биотестирование или использование в контролируемых условиях биологических тест - объектов для выявления и оценки действия факторов.



Выводы по реферату

- Подчеркивая всю важность биоиндикационных исследований, необходимо отметить, что биоиндикация предусматривает выявление уже состоявшегося или происходящего загрязнения окружающей среды по функциональным характеристикам особей и экологическим характеристикам сообществ организмов.
- Постепенные изменения видового состава формируются в результате длительного отравления экосистем, и явными они становятся в случае далеко идущих изменений.
- Видовой состав индикаторных организмов служит итоговой характеристикой токсикологических свойств среды за некоторый промежуток времени и не дает ее оценки на момент исследования.

Оценка состояния популяции сосен на «Школьной горке» (практическое исследование)

**Практическая часть работы
обосновывает актуальность локального
фитомониторинга в рекреационной зоне
поселка Черемухово, знакомит с методикой
и результатами визуальной оценки качества
природной среды по индикаторному
растению – сосне.**



Актуальность локального фитомониторинга в рекреационной зоне поселка Черемухово

- Одно из тревожных явлений последних лет в жизни леса – усыхание древесных культур. Этот новый вид разрушений лесных экосистем получил название «экологический стресс». Причиной «экологического стресса» деревьев является целый комплекс природных и антропогенных условий.
- Деревья, перенесшие «экологический стресс», находятся в кризисном состоянии. Этот кризис проявляется у них в аномалиях и нарушениях роста и развития. Экосистема начинает деградировать и, в конце концов, погибает. Деградация лесных массивов в самых разных регионах мира привела к расширению и углублению биоиндикационных исследований.
- Цель этих наблюдений – выявление причин усыхания лесов по индикаторным проявлениям деревьев.



«Школьная горка» – место для учебных исследований

«Школьная горка» - один из наиболее привлекательных объектов, расположенных на экологической тропе в рекреационной зоне нашего поселка. Долгие годы горка была излюбленным местом отдыха школьников и зимой, и летом. С вершины этого холма виден весь поселок, как на ладони. Именно отсюда выпускники школы на всю жизнь запоминали образ малой родины. Более 8 лет «Школьная горка» - место для учебных экскурсий и исследования природы родного края.



Цель моей практической работы

- оценка популяции сосен, растущих на территории «Школьной горки» и выявление динамики состояния деревьев за 7 лет, как показателя экологического благополучия (неблагополучия) природной среды.

Этапы, задачи и методы практической работы

- 1 этап (март 2010г.)** – знакомство с методиками визуальной оценки состояния хвойного дерева, используемыми традиционно на экологических экскурсиях;
- 2 этап (апрель и июнь 2010г.)** – апробирование методик фитотестирования сосны как индикаторного растения;
- 3 этап (май 2010г.)** – обобщение результатов биоиндикации сосен на территории «Школьной горки», выполненной учащимися 11А класса;
- 4 этап (июнь 2010г.)** – сравнительный анализ результатов фитотестирования популяции сосен в динамике за последние 7 лет и формулирование выводов

Результаты фитомониторинга и выводы по ним



Результат №1. Краткое описание методик оценки состояния хвойных деревьев.

- **Во время экскурсий по экологической тропе, проводим изучение популяций сосен на разных площадках, используя методику «Визуальное обследование состояния растений – индикаторов». Автор этой методики Винокурова Н.Ф.[4].**
- **Суть её заключается в том, что растения сосны чувствительны как к атмосферным загрязнителям, так и к почвенным.**

Видимыми признаками повреждения растений являются не только усыхание и некроз сосновой хвои, но и другие признаки:

- **изреживание кроны из-за преждевременного сбрасывания хвои;**
- **сухость и безжизненность коры;**
- **красно-коричневая суховершинность;**
- **выступление смолы на ветвях и стволах в охвоенной области кроны;**
- **извитость древесного стебля.**



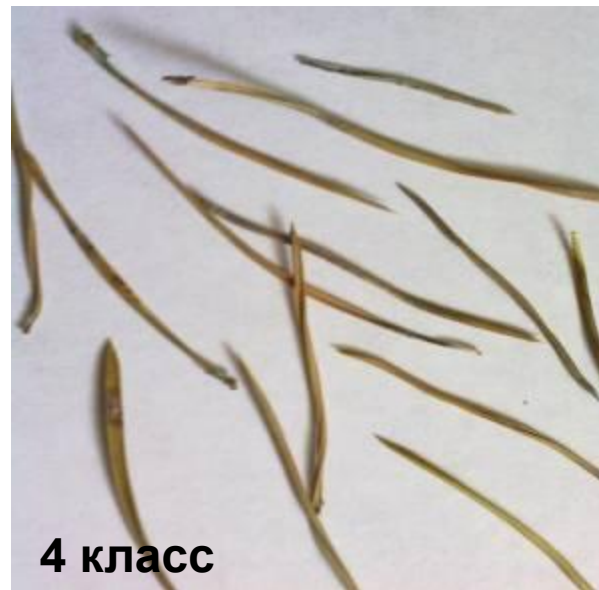
**Для определения тяжести «экологического стресса»,
который переносит древесная растительность,
используем шкалу визуальной оценки**

**Шкала составлена в соответствии с
требованиями санитарных правил в лесах
Российской Федерации. Автор методики
«Оценка загрязнения среды по состоянию хвои
сосны» – Ерохина В.И.(1987г.). Особенность
этой методики в том, что для исследования
используются хвоинки сосны предыдущего года,
взятые в разных местах (с разных молодых
деревьев пробной площадки).**

Алгоритм фитотестирования:

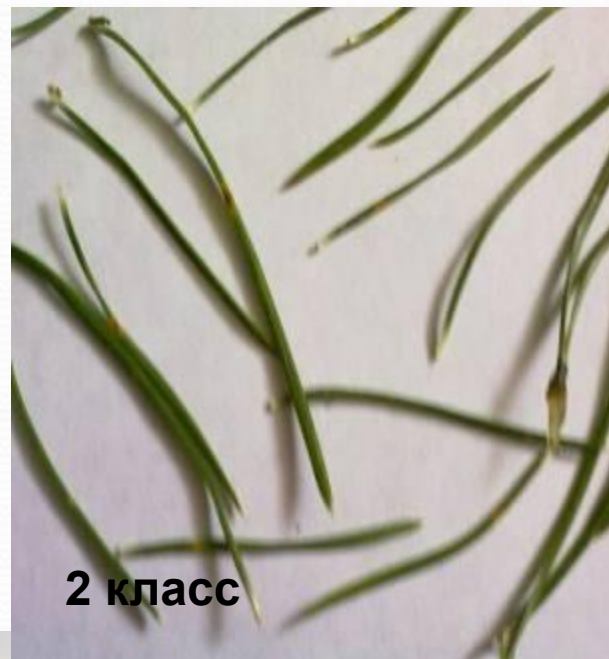
- **Выбираем несколько молодых сосен и осматриваем их хвою на побегах предыдущего года. Подсчитываем хвоинки одного – двух таких побегов.**
- **Отрываем хвоинки с признаками усыхания с этих побегов. Обследуем их на предмет усыхания хвои, пользуясь оценочной шкалой:**
 - 1 класс – нет сухих участков;**
 - 2 класс – усохли кончики хвоинок;**
 - 3 класс – усохла треть длины хвоинок;**
 - 4 класс – вся хвоинка желтая или большая ее часть сухая.**

Классы усыхания хвоинок



- **Отрываем хвоинки с признаками некроза с этих же побегов**
- **Обследуем их на предмет некроза, пользуясь оценочной шкалой:**
 - 1 класс - хвоинки без пятен;**
 - 2 класс - хвоинки с небольшим числом мелких пятен;**
 - 3 класс - хвоинки с многочисленными черными и желтыми пятнами, мелкими и крупными.**

Классы некроза хвоинок



- **Делаем вывод о состоянии иммунитета сосновых деревьев и степени загрязнения природной среды на конкретном участке, сравнивая полученные данные с усредненными значениями.**
- **Описанные методики биоиндикации сосны дополняют друг друга наиболее оптимально, позволяют делать оценку состояния иммунитета растений и качества окружающей среды.**

Результат №2. Оценка иммунного состояния популяции молодых сосен в районе «Школьной горки»



1. Визуальная оценка популяций сосен на разных пробных площадках экологической тропы позволила определить район « Школьной горки» как самый неблагоприятный

Видимыми признаками этого неблагоприятия являются следующие повреждения деревьев:

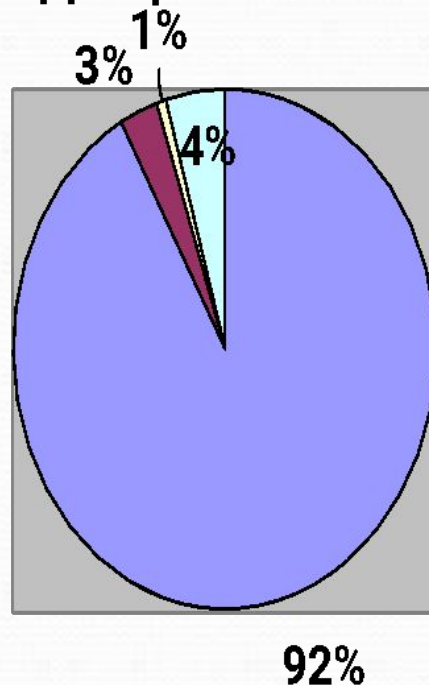
- **У многих деревьев произошло изреживание кроны (под молодыми соснами наблюдаем преждевременно сброшенную зелёную, но сухую хвою).**
- **На молодых ветках диагностируется сухость и безжизненность коры по изменению её цвета.**
- **Отдельным растениям характерна красно- коричневая суховершинность (красно-коричневый некроз хвои привёл к развитию боковых ветвей сосны).**
- **На стволах в охвоенной области кроны произошло выступление смолы. Этот признак наиболее ярко выражен именно в этой популяции сосен.**
- **Извитость древесного стебля у отдельных сосен старшего возраста - признак перенесенного ими в прошлом вирусного заболевания.**

2. Статистический анализ данных, полученных в ходе собственных исследований на территории «Школьной горки»

- **Фитотестирование проведено у 2 сосен.**
- **Обследовано хвоинок - 314 (100%)**
- **Усыхание хвоинок составило – 8%**
- **Некроз диагностирован у 11% хвоинок**
- **Иммунное неблагополучие хвоинок на побегах первого года жизни у этих сосен составило - 19%**

Признаки усыхания определены: 1 класс – 289 х.(92%); 2 класс – 8 х.(3 %); 3 класс – 3 х.(1 %); 4 класс – 14 х.(4%)

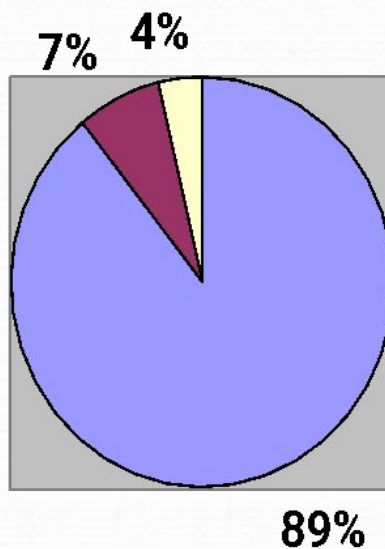
Диаграмма №1 Усыхание



1 класс	2 класс
3 класс	4 класс

Некроз обнаружен: 1 класс –280х.(89%); 2 класс –23 х.(7%); 3 класс –11 х.(4%)

Диаграмма № 2 Некроз



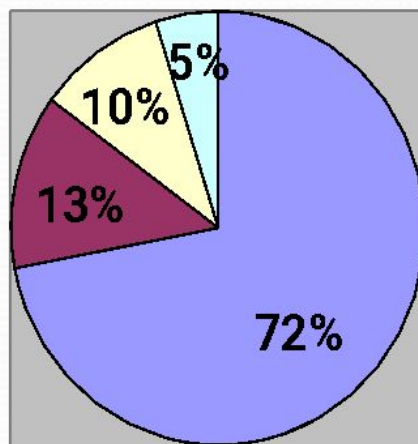
■ 1 класс ■ 2 класс ■ 3 класс

3. Статистический анализ данных, полученных учащимися 11А класса при обследовании популяции сосен на «Школьной горке» в 2010 году

- **Фитотестирование проведено у 10 сосен.**
- **Обследовано - 4650 хвоинок.**
- **Усыхание хвоинок составило – 28%**
- **Некроз диагностирован у 6% хвоинок**
- **Иммунное неблагополучие хвоинок на побегах первого года жизни у этих сосен составило - 34%**

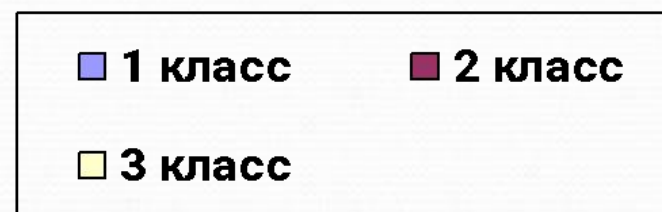
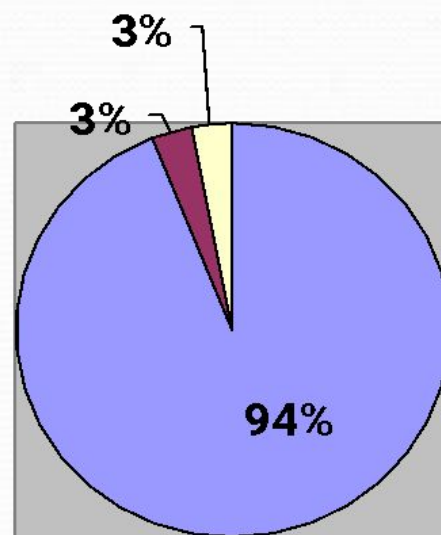
Признаки усыхания определены: 1 класс – 72%; 2 класс – 13%; 3 класс – 10%; 4 класс – 5%.

Диаграмма № 3 Усыхание



**Некрот обнаружен: 1 класс – 94%; 2 класс – 3%;
3 класс – 3%.**

Диаграмма № 4 Некроз



4. Сравнительный анализ данных, полученных учащимися во время обследования популяции сосен на «Школьной горке» с 2003 года

- **Фитотестирование проведено 8 раз за 7 лет.**
- **Среднестатистические результаты исследований:**
 - **Усыхание хвоинок - 31,5%**
 - **Некроз диагностирован у 13,6% хвоинок**
 - **Иммунное неблагополучие хвоинок на побегах первого года жизни сосен составило – 45,1%**

Сравнение данных фитомониторинга, полученных в 2010 году, со среднестатистическими результатами за 8 исследований

Диаграмма № 5 Сравнение усыхания хвоинок

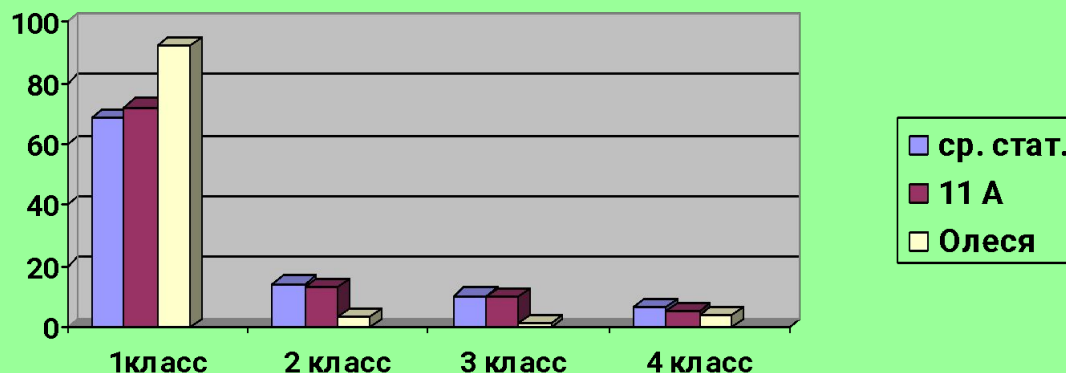


Диаграмма № 6 Сравнение некроза хвоинок



Выводы по практическому исследованию

- Обобщая результаты биоиндикации сосен на территории «Школьной горки» за 7 лет, я прихожу к однозначному выводу: фактор «экологического стресс – угрозы» для этой популяции растений в последние годы падает. Предполагаю, что это связано как с общей ситуацией в атмосфере, так и с локальной причиной: у подножья холма разместилась несанкционированная мусорная свалка, которая отбивает желание отдыхающих любоваться панорамой родного поселка, способствует уменьшению уплотнения почвенного слоя.

Но что ожидает деревья через несколько лет, когда серьезно изменится геохимический состав среды? Поэтому фитоиндикационные исследования на экологической тропе должны продолжаться и иметь широкий общественный резонанс.



- **Выполнив практическую работу, я достигла поставленной перед собой цели: научилась визуальной оценке состояния популяции сосен, и сейчас свободно могу определять места для проживания и отдыха, выявлять динамику экологического благополучия природной среды по этому широко распространенному индикаторному растению.**
- **Могу утверждать, что не смотря на доступность, биоиндикация является достаточно сложным исследованием. Поэтому полученный опыт готова передавать всем, кто к этому проявляет интерес, в том**

Литература

- Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / М.: МНЭПУ, 1998
- Ашихмина Т.Я. и др. Биоиндикация и биотестирование - методы познания экологического состояния окружающей среды / Киров: ГПУ, 2005
- Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг / М.: АГАР, 2000
- Винокурова Н.Ф. Глобальная экология /М.:Просвещение,1998
- Дьяченко Г.И. Мониторинг окружающей среды / Новосибирск: Сиб -Наука, 2003
- Зверев И.Д. Практические занятия по экологии./М.:Просвещение,1998
- Стадницкий Г.В. Экология / С – Пб.: Химиздат, 2002
- Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды / М.: ВЛАДОС, 2001
- Хотунцев Ю.Л.Экология и экологическая безопасность / М.: Академия, 2002
- Интернет – ресурсы:
 - <http://www.ecosystema.ru>
 - <http://ecosoft.iatp.org.ua>
 - <http://www.wikipedia.ru>



Благодарю за внимание