**Организация школьного экологического мониторинга на примере изучения дендрофлоры населённого пункта.**

Приоритетным направлением школьного образования на протяжении многих десятков лет является экологическое обучение и воспитание подрастающего поколения. Задача общеобразовательной школы состоит не только в том, чтобы сформировать определённый объём знаний по экологии, но и способствовать приобретению навыков научного анализа явлений природы, осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости своей практической помощи природе [1]. Формирование таких качеств у школьников происходит в процессе самостоятельной поисково-исследовательской деятельности. Из всего многообразия видов исследовательской деятельности учащихся по экологии наиболее актуальными и практико-ориентированными являются системные комплексные исследования в рамках школьного экологического мониторинга.

Практическая целесообразность экологических исследований школьников обусловлена федеральной программой «Экобезопасность России». В нашей стране разработана Единая Государственная система экологического мониторинга (ЕГСМ), которая решает следующие задачи:

- разработка программ наблюдений за состоянием окружающей среды на территории России, в ее отдельных регионах и районах;

- организация наблюдений и проведение измерений показателей объектов экологического мониторинга [4] .

Исследования в рамках школьного экологического мониторинга являются элементом ЕГСМ и представляют практический интерес для общественности и локальных экологических служб.

Школьный экологический мониторинг может включать биоиндикационный контроль природных экосистем, фенологические наблюдения, физико-химический анализ различных компонентов биогеоценозов, изучение биоты и источников техногенного воздействия. Данные исследования должны носить не разовый, а многолетний характер.

Элементы экологических исследований используются в начальной школе для формирования экологической культуры и исследовательских компетенций учащихся. С переходом на среднюю и старшую ступень обучения «мониторинговая деятельность» становится личностно-ориентированной, так как охватывает мотивированных на эту деятельность учащихся.

Проектная деятельность учащихся, нацеленная на исследование экосистем, должна включать три основных направления:

- оценка фактического состояния исследуемого объекта;

- наблюдения за факторами воздействия;

- прогноз состояния исследуемого объекта.

 В процессе исследовательской дяетельности ученик должен научиться формулировать изучаемую экологическую проблему, выдвигать и обосновывать причины её возникновения, анализировать различные источники информации, разрабатывать и проводить эксперимент, делать выводы и предложения.

 Первый этап мониторинговой деятельности – выбор объекта исследований. Это может быть микрорайон школы, естественная или искусственная экосистема, отдельные её компоненты, актуальная экологическая проблема, например, антропогенное загрязнение определённой территории , водное или воздушное загрязнение. Очень удобный объект для мониторинга – древесные насаждения, которые есть в каждом населённом пункте. Согласно закону РФ «Об охране окружающей природной среды», зелёные зоны городов и населённых пунктов относятся к особо охраняемым природным территориям [3].

Следующий этап – формулировка цели, выдвижение гипотезы и постановка конкретных задач. При изучении древесных насаждений парка цель исследования можно сформулировать следующим образом: провести локальный биологический мониторинг дендрофлоры парка для принятия экологически целесообразных решений по её восстановлению. Задачи исследовательской работы – это этапы деятельности для достижения цели.

Обозначенная цель мониторинга предполагает реализацию следующих задач:

-определение видового состава дендрофлоры;

-оценка состояние древостоя для массовых видов и древостоя парка в целом;

-изучение экологических факторов, влияющих на растения парка;

-выявление видов растений, наиболее адаптированных к условиям парка;

-составление рекомендаций для администрации населённого пункта по восстановлению дендрофлоры парка.

 Очень важный этап работы - изучение литературы и других источников информации для подбора методик и составления плана исследований. В школьном экологическом мониторинге целесообразно использование доступных для учащихся фенологических, геоиндикационных и биоиндикационных методов, не требующих специальных приборов, реактивов и оборудования. Однако если в школе имеется хорошо оснащённая лаборатория, то возможно использование физико-химических методов анализа. При изучении дендрофлоры можно использовать методику мониторинга зелёных насаждений населённого пункта, рекомендованную Т.Я. Ашихминой. Особое внимание в данной методике уделяется изучению внешних признаков растений, которые регистрируются визуально без специального оборудования: морфологические признаки листьев, хвои, особенности пигментации на стволе, листьях, цветах, выявление разного рода аномалий вегетативных и генеративных органов. Внешний осмотр растений позволяет дать оценку древостоя. Для математической обработки результатов удобно использовать формулу, принятую в экологическом мониторинге [2]:

$$К1 =\frac{\sum\_{}^{}b1∙n1}{N}$$

где К1- коэффициент состояния конкретного вида дерева;

b1- баллы состояния отдельных деревьев одного вида;

n1- число деревьев каждого балла состояния;

N- общее число учтенных деревьев каждого вида.

Эта формула позволяет рассчитать коэффициент состояния отдельных видов деревьев и всего древостоя в целом. Интерпретация результатов основана на следующей градации:

К≤ 1,5 здоровый древостой

К=1,6-2,5 ослабленный древостой

К=2.6-3,5 сильно ослабленный древостой

К=3,6-4,5 усыхающий древостой

К≥4,6 погибающий древостой

Коэффициент состояния дендрофлоры более 1,6 свидетельствует об угнетении деревьев под действием определённых факторов. Каких именно? Изучение неблагоприятных экологических факторов - это следующий этап работы. В первую очередь целесообразно сделать химический анализ почвы.

Основные показатели почвы можно изучать в школьной химической лаборатории, но полученные данные будут качественными. Для точного количественного определения основных параметров почвы: рН, гумус, нитрификационная способность, содержание фосфора, калия, подвижной серы, марганца, цинка, меди можно привлекать агрохимические лаборатории, которые на основании полученных данных составляют агрохимический паспорт исследуемой территории и указывают нормы внесения удобрений.

 В любой экосистеме между живыми организмами существуют разного рода биотические отношения, которые можно обозначить как фитогенные и зоогенные факторы. Фитогенные отношения – это воздействие растений друг на друга, которое зачастую носит характер конкуренции за свет, питательные вещества и воду. Для анализа фитогенной конкуренции необходимо рассматривать форму кроны исследуемых деревьев. При наличии одностороннего развития кроны можно делать вывод о том, что фитогенная конкуренция выражена сильно. Зоогенные факторы – это повреждение деревьев насекомыми-вредителями, которые объединяются в группу «короедов». Для оценки зоогенного фактора определяют степень заражённости древостоя в целом.

Помимо биотических и абиотических факторов любая экосистема характеризуется наличием антропогенного фактора, который включает все виды деятельности человека, влияющей на состояние экосистемы в целом. Поэтому исследование степени антропогенной нагрузки является очень важным этапом изучения экологических факторов. Среди антропогенных воздействий, которые оказывают неблагоприятное влияние на дендрофлору можно выделить следующие:

- загрязнение атмосферы выхлопными газами автомобилей,

- несовершенство режима ведения хозяйства, при котором несвоевременно происходит санитарная рубка погибающих деревьев, создаются условия для роста очагов болезней,

- постоянное выкашивание травы в парковой зоне, которое приводит к нарушению почвообразовательного процесса,

- избыточное рекреационное воздействие, сопровождающееся уплотнением почвы, нарушением напочвенного покрова, механическими повреждениями деревьев, загрязнением бытовым мусором. Для оценки антропогенного воздействия можно произвести визуальную оценку указанных факторы по пятибалльной системе.

Следующие этапы исследовательской работы учащегося – камеральный и аналитический, на которых полученные результаты подвергаются математической и статистической обработке, анализируются, после чего формулируются выводы и разрабатываются рекомендации по устранению выявленных проблем. В рамках анализируемой исследовательской работы можно предложить следующие практические рекомендации для восстановления дендрофлоры парка:

 1.Своевременная вырубка сухих и сильно ослабленных деревьев. Как правило, все эти деревья заражены короедами и представляют собой источник инфекции в парке.

2. Для жизнеспособных деревьев необходимо обеспечить надлежащий уход — полив, обрезка сухих веток.

3. Внесение удобрений для улучшения основных параметров почвы в соответствии с данными химического анализа.

4.Ограничение выкашивания травы, так как это приводит к нарушению почвообразовательного процесса.

5. Посадка саженцев наиболее адаптированных к условиям парка растений.

Заключительный этап школьного экологического мониторинга - информационный, который предусматривает ознакомление коллектива школы, органов власти, ведомств и служб с полученными результатами, предложениями и рекомендациями. Логическим завершением деятельности учащегося является практический этап работы – участие в реализации высказанных в работе предложений и рекомендаций.

Очень важно, что школьный мониторинг основан не на единичных исследованиях природных объектов и экосистем, а на сравнении массивов данных, полученных в результате исследований в течение ряда лет.

**Список использованной литературы**

1.Экологический мониторинг / Под ред. Яшихминой Т.Я. – М.: Академический проект, 2006.

2.Экологический мониторинг: шаг за шагом. / Веницианов Е.В. и др. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2003

3.Федеральный закон Российской федерации от 10 января 2002 г №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды»

4. http://ru-ecology.info