

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

О. А. Сочилович

*ГУО «Средняя школа № 78 г. Минска» ул. Неждановой, 36
olga.sochilovich.00@bk.ru*

Учебные предметы естественнонаучного цикла являются одними из немногих предметов, где учащиеся способны самостоятельно добывать информацию, принимать нестандартные решения, Они обладают огромным потенциалом и обуславливают необходимость подготовки учащихся к самостоятельной познавательной и творческой деятельности, формированию у них умений и навыков ведения исследовательской работы, личностных, предметных и метапредметных компетенций. Учитывая потенциал проектной деятельности, предлагаю формировать экологические компетенции на примере исследовательского проекта.

Ключевые слова: проект; исследование; биоиндикация; мониторинг; экологическая карта.

Тема проекта: Использование методов биоиндикации для мониторинга окружающей среды. Составление экологических карт.

Цель: формировать представление об использовании методов биоиндикации для мониторинга окружающей среды и составления экологических карт.

Методы исследования: наблюдение, оценка фактического состояния, прогноз состояния, оценка прогнозируемого состояния, метод сеток-квадратов, картирование.

Задачи:

- 1.Познакомиться с методами биоиндикации.
2. Разработать план исследовательского проекта.
3. Подготовить необходимое оборудование.
4. Исследовать выбранные участки.
5. Составить экологическую карту города Минска на основе полученных данных.

Гипотезы:

1. Чем сильнее загрязнён воздух, тем меньше встречаются лишайники.
2. Чем сильнее загрязнён воздух, тем меньшую площадь занимают лишайники на стволах деревьев.
3. Наличие плодовых тел и здоровый или слабый таллом лишайников также указывают на степень загрязнения окружающей среды.

Актуальность: **загрязнение воздуха** – одна из наиболее серьезных экологических проблем Республики Беларусь. В последнее время остро

стоит проблема ухудшения экологического состояния промышленных центров и примыкающих к ним территорий, этим и объясняется актуальность данного проекта, направленного на выяснение основных направлений изменения природных экосистем, поиск элементов, имеющих индикационное значение и позволяющих оценивать степень деградации систем, проводить исследования для мониторинга и составлять экологические карты местности [3].

Мониторинг окружающей среды – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды. Исследования проводились в пределах городской черты Минска: жилых кварталов, автодорог, лесопарковых зон, промышленных предприятий в летний период 2021 года. **Объектом** исследования выступали: Лошицкий парк, Цнянское водохранилище, МТЗ, Институт Культуры, Автозаводская, парк Челюскинцев, парк Дрозды, Каменная горка, Малиновка, Михайловский сквер. **Предметом** исследования служили биоиндикаторы: лишайники-эпифиты (обитают на коре деревьев) рода Пармелия и Ксантория, поскольку они являются одними из наиболее распространенных индикаторов загрязнения окружающей среды [4]. Чувствительность этих организмов обусловлена их физиологическими процессами и симбиотической природой (симбиоз гриба и водоросли или цианобактерии). Измерения проводились на постоянных площадках методом **сеточек-квадратов** (рис. 1).

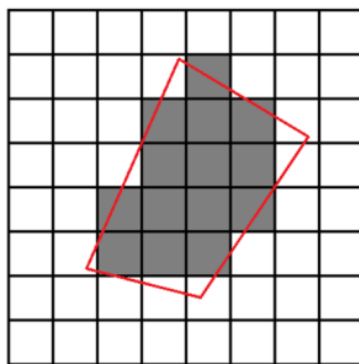


Рис. 1. Метод сеточек-квадратов

Такие сеточки представляют собой жесткий контур квадратной формы, разделенный на квадраты размером 1х1 см тонкими проволочками, натянутыми параллельно сторонам контура. При определении степени покрытия деревьев лишайниками учащимися 7-х и 10-х классов использовались сеточки размером 10х10 см. Рамку прикладывали к стволу дерева и считали число (а) единичных квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата, и им приписывали

покрытие, равное 100 %; определяли число (b) квадратов, в которых лишайники занимали менее половины площади квадрата, и им приписывали покрытие, равное 50 %. Общее покрытие в процентах вычисляли по формуле (с – число исследованных площадок): $R = 100 a + 50 b / c$ [1].

При исследовании деревьев на каждом из участков значения заносились в таблицу (на примере Цнянского водохранилища):

Таблица исследований Цнянского водохранилища

Деревья	1	2	3	4	5
Степень покрытия древесного ствола, %	86	91	94	90	88
Наличие плодовых тел	+	+	+	+	+
Здоровый или слабый таллом	+	+	+	+	+

В ходе подсчета данных была построена столбчатая диаграмма, отражающая степень покрытия лишайниками древесного ствола, в %, чем выше процент, тем меньше загрязнение (рис. 2).



Рис. 2. Степень покрытия древесного ствола

После анализа всех данных была составлена картосхема «Экологическая ситуация города Минска» (рис. 3), которая ранжирована на пять уровней: благоприятная экологическая ситуация, относительно благоприятная, относительно неблагоприятная, неблагоприятная, крайне неблагоприятная.

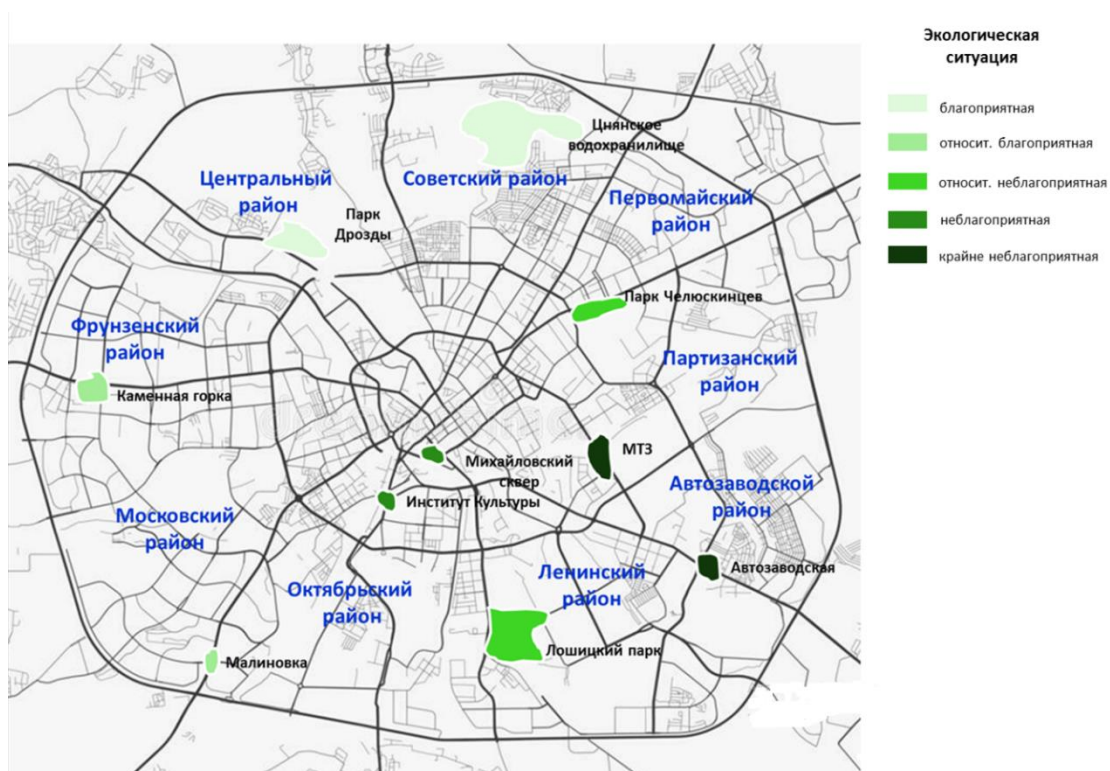


Рис. 3. Экологическая ситуация города Минска

Результаты:

Гипотезы исследования полностью подтвердились практическими методами. Во время исследования:

- было выяснено, что лишайники не растут на коре молодых деревьев и кустарников. Чаще всего встречаются на тополе, липе, клене, ели, лещине, бузине, черемухе.

- было выяснено, что наиболее распространены в городской черте представители родов Пармелия и Ксантория, а это значит, что они являются более устойчивыми к изменению окружающей среды.

- В пределах города удалось выявить зону с минимальным качественным и количественным распространением лишайников – Советский и Центральный районы; зону очень сильного загрязнения – Партизанский и Автозаводской районы.

- было выявлено, что основными факторами, определяющими формирование ассоциации лишайников Минска, являются антропогенная трансформация естественных биоценозов и связанного с ними изменения спектра субстратов, а также механическая (рекреационная) нагрузка.

- было установлено, что воздействию городской среды в меньшей степени подвержены лишайники зеленых массивов, расположенных на северной и западной перифериях города. На данной территории распро-

странено большое количество облигатных эпифитов, не выносящих присутствие промышленных газов [2].

Библиографические ссылки

1. Сачок Г. И. Биогенный круговорот в геоэкосистемах Беларуси (модельный аспект) / Г. И. Сачок, Г. А. Камышенко. – Минск : Донарит, 2004.
2. Рыжкель И. В. Оценка состояния атмосферного воздуха города Минска. / И. В. Рыжкель, А. Ю Хацкевич. // Весник Полес. государ. ун-та. Сер. природоведческих наук. – 2006. – № 2. – С.29-33.
3. Алексеева С. В. Практикум по экологии : учеб. пособие. // под редакцией С. В. Алексеева. – М., 1996.
4. Пчелкин А. В. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды / Боголюбов А. С : Методич. пособие. Пчелкин А. В., Боголюбов А. С. – 2006.