

Школьный экологический мониторинг имеет особое значение в экологическом образовании. В общем смысле экологический мониторинг предполагает комплексную систему наблюдений (слежения), оценки и прогноза изменений состояния природной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов.

¹ См.: Зубарев А.Е. Изучение физико-географических характеристик исследуемой территории при проведении школьного экологического мониторинга // Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся (сборник статей). Вып. II. Под ред. М.Н. Сионовой и Э.А. Поляковой. Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского. 2005. С. 75–102

² Школьный экологический мониторинг. Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000..

114

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 4'2012

Школьный экологический мониторинг в условиях урбанизированной среды

Оксана Викторовна Яковлева,

учитель биологии высшей категории Лицея № 44 г. Чебоксары

Владимир Алексеевич Яковлев,

ведущий инженер казённого учреждения Чувашской Республики «Дирекция особо охраняемых природных территорий и объектов» Минприроды Чувашии

Школьный экологический мониторинг (ШЭМ) — процесс наблюдений за изменениями, происходящими на исследуемой территории, микрорайоне, населённом пункте с последующей их оценкой, обсуждением и выработкой мер, которые направлены на осуществление экологических решений. Школьный экологический мониторинг предполагает исследование экосистемы территории на долгосрочной основе. В этом его основное отличие от различных форм экологических практикумов. Материал школьного экологического мониторинга, накопленный в течение нескольких лет, создаёт базу для эффективного экологического образования. Основное различие школьного экологического мониторинга по сравнению с научно-экологическим заключается в том, как ставятся цели, задачи и используются исследовательские методики. Школьный мониторинг не может ставить основной целью получение высокодостоверных результатов на основе применения сложных методик и использования дорогостоящей аппаратуры. Предпочтение должно отдаваться доступным школьникам методикам, безопасным для их здоровья, и недорогим реактивам. Поэтому требуются такие методы работы, которые бы не требовали значительного дополнительного финансирования и специальной подготовки педагогов и учащихся в их освоении¹.

Концептуальные основы школьного экологического мониторинга разработаны рабочей группой под руководством Т.Я. Ашихминой². Соглашаясь в целом с основными принципами организации и проведения ШЭМ, изложенными в этом пособии, мы, исходя из региональных и других особенностей, разработали и усовершенствовали методическое сопровождение этой программы. Это экологический паспорт территории, методические рекомендации по заполнению экологического паспорта территории, рабочая ведомость, методические рекомендации по обследованию территории и заполнению карт-схем, а также адаптированные для учащихся среднего и старшего школьного возраста методики экологических исследований³. В данной работе мы основное внимание уделили практической стороне этого вопроса. Известно, что урбанизированная среда существенно отличается от естествен-



ной, требуя иных подходов в изучении. Предлагаем практическую часть школьного экологического мониторинга в условиях среднего города (Чебоксары). Программа прошла апробацию в 2005–2006 годах, когда по ней работало восемь учебно-исследовательских групп, общая площадь исследуемой территории более 550 га.

На начальном этапе за каждой учебно-исследовательской группой под руководством учителя или педагога дополнительного образования закреплялся определённый участок территории города, большей частью соответствующий конкретному микрорайону с чётко обозначенными границами. Такими границами чаще служили автодороги, реже малые реки города или окраины лесных массивов. В силу разных причин (географических, возможностей группы), площадь участков, закреплённых за учебно-исследовательскими группами, варьировала от 23 до 108 га, в среднем составляя 60 га.

Проводимые в рамках школьного экологического мониторинга работы условно были разделены на две части: описательную и исследовательскую.

Описательная часть

Основная задача этой части заключалась в инвентаризации всех природных и потенциально опасных антропогенных объектов, расположенных в пределах исследуемой территории. Для этого был разработан экологический паспорт территории (приложение 1), куда заносились все объёмные показатели. Кроме того, все изучаемые объекты отмечались на картах-схемах. С этой целью каждая группа получала общую карту с чётко обозначенными границами закреплённой за ней территории (рис. 1) и подробные карты-схемы отдельных участков. Ввиду большого количества объектов, необходимых для нанесения на карту-схему, они выдавались в трёх копиях.

Подробные карты-схемы предоставлялись с уже нанесёнными улицами, зданиями с их нумерацией. На первой копии отмечались объекты, соответствующие пунктам 4–11, 21 экологического паспорта территории. Дополнительно отмечалась этажность (на контурах зданий); границы гаражных формирований, рынков и торговых дворов, детских площадок обводились чёрной сплошной линией и внутри контура размещали соответственные буквенные обозначения (ГФ, Р, ДП); чёрной пунктирной линией отмечались «козьи» тропки и их протяжённость.

Рабочее состояние первой копии подробных карт-схем изображено на рис.2.

На второй копии зелёным цветом отмечаются объекты, соответствующие п. 12–14 экологического паспорта территории. При

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

² Петухова Е.А., Яковлев В.А. О школьном экологическом мониторинге в г. Чебоксары // Модернизация современного образования: к экологической компетентности — через экологическую деятельность: Материалы V Всероссийского научно-методического семинара 8–12 ноября 2006 г. Санкт-Петербург. СПб.: «Крисмас+», 2006. С. 124–125.

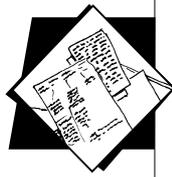


Рис. 1. Общая карта-схема закреплённой за группой территории с обозначенными границами

115

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 4'2012





⁴ Методы биологических и экологических исследований в работе с учащимися. Школьный экологический мониторинг: методические указания по организации научно-исследовательской работы учащихся / под общ. ред. Л.В. Егорова. Чебоксары, 1999; Школьный экологический мониторинг. Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000.

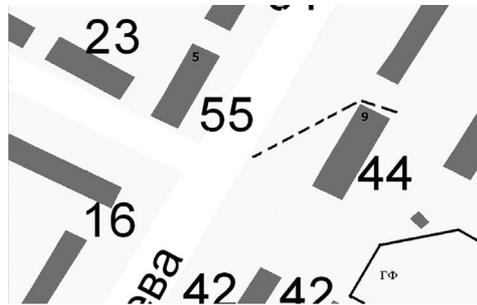


Рис.2. Первая копия подробных рабочих карт-схем с обозначениями

этом преследуется цель инвентаризировать все деревья и зелёные изгороди, находящиеся на исследуемой территории. Все породы деревьев и кустарников получили буквенные обозначения по начальным буквам названий. Понимая, что деревья по отдельности отмечать на карте практически невозможно, их объединили в группы. На карте расположения этих групп обводили контуром зелёного цвета и соответствующими символами подписывали количество деревьев и их видовой состав.

На карте места расположения зелёных изгородей обозначали зелёной пунктирной линией, по концам которой буквенными обозначениями отмечали вид кустарника и числами протяжённость изгороди в метрах.

Границы лесопарков (ЛП), парков (П), садов (С), скверов (Ск), бульваров (Б) также отмечали сплошной зелёной линией с соответствующими обозначениями. Таким образом, вторая копия подробных рабочих карт выглядела следующим образом (рис. 3).

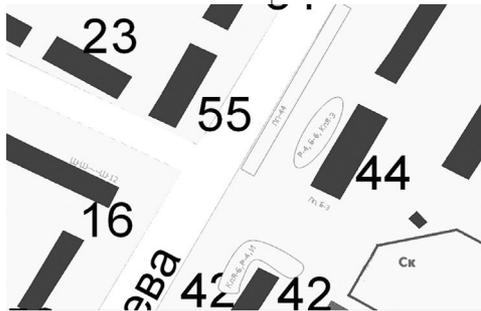


Рис. 3. Вторая копия подробных рабочих карт-схем с обозначениями

На третьей копии карты-схемы располагались объекты, соответствующие п. 15–19, 24–25 экологического паспорта территории. Контейнеры и урны для мусора, несанкционированные свалки на карте отмечались синим цветом, подчёркнутыми начальными буквами (К, У, НС). Остановки общественного транспорта, автозаправочные станции, автостоянки светофоры рисовались соответствующими буквенными обозначениями красного цвета внутри окружности (рис.4).

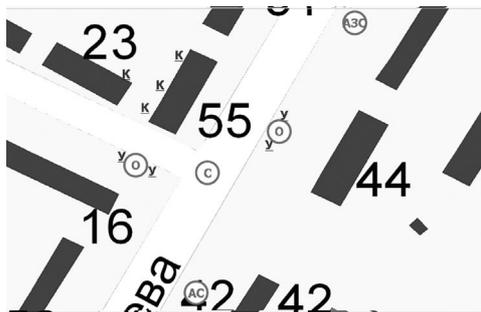


Рис.4. Третья копия подробных рабочих карт-схем с обозначениями

Таким образом, заполняя карты-схемы в трёх экземплярах и экологический паспорт территории, мы получаем следующую важную информацию, которую можно использовать в дальнейшем для диагностики экологического состояния исследуемых участков:

- площадь исследуемой территории;
- количество жителей на этой территории (можно получить в соответствующих инстанциях)

и, естественно, плотность населения;



- количество и площадь зелёных насаждений на определённой территории и соответствие их нормативным показателям;
- количество гаражных формирований и гаражей в них, количество автостоянок с числом машиномест;
- количество контейнеров и урн для мусора. Зная количество проживающего населения и нормативы образования твёрдых бытовых отходов, определяли соответствие количества и ёмкости контейнеров общему объёму образовавшегося мусора.

Исследовательская часть

В этой части мы ограничимся перечислением методик, рекомендуемых для использования учащимися в рамках программы школьного экологического мониторинга. Эти методики общеизвестны, просты в применении и легкодоступны⁴. Часть методик нами адаптирована для учащихся среднего и старшего школьного возраста. Работая по этим методикам в условиях урбанизированной среды, нужно иметь контрольные точки в естественных биотопах.

Примерный перечень методик и направлений исследований в рамках школьного экологического мониторинга в условиях урбанизированной среды:

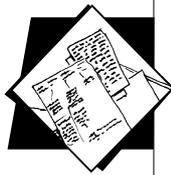
- фенологические исследования;
- определение загрязнённости снежного покрова;
- биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию хвои сосны;
- расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта;
- методы биоиндикации водоёмов на основе зообентоса с использованием биотического индекса Вудивисса;
- методика изучения санитарного состояния деревьев;
- экологическая оценка классной комнаты;
- изучение флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой для оценки качества среды.

Естественно, ежегодные обследования территории и проводимые по единым методикам исследования позволяют выявлять происходящие изменения, на основе которых необходимо подготовить рекомендации для принятия управленческих решений.

Приложение 1

Экологический паспорт территории

| № | Объекты | Показатели |
|----------|------------------------------------|-------------------|
| 1 | Условное название территории | |
| 2 | Границы территории (протяжённость) | |
| 3 | Общая площадь территории | |



| | | |
|----|--|--|
| 4 | Какие реки протекают (название, протяжённость в границах территории) | |
| 5 | Родники (количество, название) | |
| 6 | Общее количество зданий (построек), в том числе: | |
| | – жилые 9-этажные и выше | |
| | – жилые 5-этажные | |
| | – жилые 2-этажные | |
| | – индивидуальные жилые дома | |
| | – здания административного и социального назначения (школы, детские сады, вокзалы) | |
| | – коммуникационные и хозяйственные сооружения и строения | |
| | – другие (обозначить) | |
| 7 | Какие промышленные предприятия расположены на данной территории | |
| 8 | Количество гаражных формирований и гаражей в них | |
| 9 | Количество торговых точек (магазинов, киосков, павильонов) | |
| 10 | Рынки и торговые дворики | |
| 11 | Детские площадки | |
| 12 | Общее количество деревьев, в том числе: | |
| | берёза | |
| | липа | |
| | тополь | |
| | ясень | |
| | дуб | |
| | клён ясенелистный | |
| | ива | |
| | яблоня | |
| | рябина | |
| | сосна | |
| | ель | |
| | лиственница | |
| | туя | |
| | другие (какие) | |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Протяжённость посадок кустарников, в том числе: | |
| | шиповник | |
| | снежнягодник | |
| | боярышник | |
| | бирючина | |
| | арония черноплодная | |
| | барбарис | |
| | другие (какие) | |
| 14 | Количество, название и площадь озеленённой территории общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса) | |
| 15 | Количество остановочных пунктов общественного транспорта всего, в том числе: | |
| — | оборудованные павильонами | |
| — | без павильонов | |
| 16 | Количество контейнеров для мусора всего, в том числе: | |
| — | на дорогах | |
| — | на дворовых территориях | |
| 17 | Количество урн всего, в том числе: | |
| — | возле остановок общественного транспорта | |
| — | у входа в здания | |
| — | в других местах | |
| 18 | Количество автостоянок и АЗС, кол-во машиномест | |
| 19 | Несанкционированные свалки | |
| 20 | Общая протяжённость автомобильных дорог | |
| 21 | Общая протяжённость «козьих» троп | |
| 22 | Протяжённость железнодорожных путей | |
| 23 | Количество мостов, в том числе: | |
| — | автомобильных | |
| — | пешеходных | |
| 24 | Количество «лежащих полицейских» | |
| 25 | Количество светофоров | |