

Пугачева Тамара Геннадьевна

канд. биол. наук, инспектор
Департамент природопользования
и охраны окружающей среды г. Москвы
г. Москва

Гапоненко Альбина Вячеславовна

канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Российский государственный
социальный университет»
г. Москва

Пугачева Виргиния Владиславовна

студентка
ФГБОУ ВО «Российский государственный
социальный университет»
г. Москва

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема экологического образования учащихся. В настоящее время в педагогической практике большое распространение получил метод проектов (технология проектного обучения). Проектная деятельность, являясь универсальным педагогическим средством, применимым в различных направлениях образовательной деятельности, может оказать неоценимую помощь в формировании экологической культуры школьников.

Ключевые слова: экологическое образование, общеобразовательные школы, проектная деятельность, метод проектов.

Экологическое мышление и экологическое мировоззрение – продукт (показатель) экологического образования в школе. Этот показатель свидетельствует о том, что экологическое образование занимает определенное место в школьном образовании и представляет эту область как одну из актуальных в предметном

образовании. Основными целями, прежде всего, являются: воспитание экологической культуры (любви, чувства ответственности и др.); формирование экологического мышления, мировоззрения, сознания.

Современная жизнь, ее особенности – являются отражением и результатом общественных условий, следовательно, они оказывают влияние на формирование разнообразных форм мышления. Но не только общественные условия формируют стиль мышления [10]. Наиболее часто мы встречаемся с такими названиями социальных типов мышления, как «техническое», «экономическое», «экологическое», «инженерное», «историческое», «математическое» и др.

В свою очередь, экологическое мышление относится к социальному типу мышления, которое порождено общественными потребностями и соответствует современному характеру развития социальной системы. Влияние экологических проблем не может не оказать влияние на мышление, при условии, что сознание человека отражает и пытается осмыслить экологические взаимоотношения и закономерности.

Таким образом, совместная исследовательская деятельность учащихся и педагогов общеобразовательных школ, студентов и преподавателей ВУЗов, специалистов в области охраны окружающей среды и экологии, призвана помочь выработать экологическое мышление у подрастающего поколения.

В настоящее время в педагогической практике большое распространение получил метод проектов (технология проектного обучения). Проектная деятельность, являясь универсальным педагогическим средством, применимым в различных направлениях образовательной деятельности, может оказать неоценимую помощь в формировании экологической культуры школьников.

Метод проектов предполагает такую организацию образовательного процесса, при которой учащиеся приобретают знания, умения и навыки в процессе планирования и выполнения, постепенно усложняющихся практических заданий – проектов [2]. Проблема возрождения метода проектов в отечественной педагогической практике особенно актуальна. Проектная деятельность предполагает замену образования абстрактного, оторванного от жизни, направленного на

заучивание теоретических знаний, на образование «путем делания», которое обогащает личный опыт ребенка, предполагает освоение способа самостоятельного познания окружающего мира [2].

К занятиям исследовательской и проектной деятельностью самих учащихся располагает, конечно, прежде всего, любознательность, интерес к поиску новых неизвестных данных.

Немаловажное значение имеет престижность. Участие в разных конкурсах повышает авторитет школьника в среде товарищей. Кроме того, некоторые вузы учитывают при поступлении на учёбу дипломы и сертификаты абитуриентов, полученные ими на конференциях и конкурсах различного уровня [5].

Конечно, проектная деятельность (выбранная тема) должна заинтересовать учащихся таким образом, чтобы результаты проведенной ими работы оказались информативными, нужными, актуальными.

В частности, одной из таких тем является проблема сохранения зеленых насаждений (древесно-кустарниковой и травянистой растительности естественного и искусственного происхождения) в городской среде. Зеленые насаждения – это неотъемлемая часть городской среды (городские леса, парки, бульвары, скверы, сады, газоны, цветники, а также отдельно стоящие деревья и кустарники), так как выполняют многообразные функции: составляют городской ландшафт, играют санитарно-гигиеническую, почвозащитную, водорегулирующую, средообразующую роль, очищают воздух, защищают от перегрева землю, твердые покрытия и стены зданий, увлажняют воздух, вырабатывают кислород, выделяют фитонциды, выполняют пыле-, шумозащитные функции. Одновременно, в результате изменения экологии города нарушается стабильность процессов обмена веществ, прекращается рост и снижается адаптационная способность растений, т.е. возможность приспособливаться к изменяющимся факторам городской среды, что приводит в конечном итоге к более раннему физиологическому старению растительного организма [9]. Вот почему их содержанию должно уделяться особое внимание.

В зоне загрязнения в растительных тканях накапливается значительное количество тяжелых металлов и других веществ. Все это приводит к потере устойчивости насаждений [1].

Кроме того, их состояние стабильно ухудшается вследствие старения посадок, а также под влиянием изменяющихся из года в год погодных условий. Это способствует развитию болезней, усыханию деревьев [3], в результате чего природные компоненты не могут восстанавливать свою структуру с той же скоростью, с которой происходит их разрушение [4].

Мониторинг состояния зеленых насаждений, обоснование мер по их оздоровлению, по профилактике их заболеваний, привлечение к этой работе учащейся молодежи являются актуальной задачей [8]

К работе над учебным исследовательским проектом: «Паспорт озелененной территории» были привлечены учащиеся 8 класса Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Школа №390 имени генерала П.И. Батова»; учащиеся 10 класса Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Школа №1290», а также студенты и преподаватели Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Российский государственный социальный университет (г. Москва).

Цель: силами учащихся общеобразовательных школ выполнить инвентаризацию и анализ состояния зеленых насаждений исследуемой озелененной территории, сформировать навыки учебного исследования

Для достижения цели поставлены следующие *задачи:*

1. Изучить проблематику. Составить план действий в соответствии, с которым будут проведены исследования.
2. Определить качественный (породный) состав, количество, площадь занимаемую зелеными насаждениями, малыми архитектурными формами (МАФ), твердыми покрытиями.
3. Описать характеристики, фактическое состояние зеленых насаждений на исследуемой территории, используя доступные способы.

4. Проанализировать полученные результаты, сделать выводы, составить предложения для улучшения современной ситуации.

5. На основе полученных данных подготовить план-схему исследуемой территории с нанесением объектов озеленения, тропиночно-дорожной сети, МАФ. Заполнить необходимые формы, входящие в состав паспорта озелененной территории.

Известно, что воздействия, оказываемые на состояние зеленых насаждений на городских территориях весьма разнообразны: загрязнение атмосферного воздуха, почвы (приоритетные факторы), размещение автотранспортных средств на озелененных территориях города Москвы, несанкционированные вырубки, которыми причиняется вред зеленым насаждениям, нарушения, допущенные в процессе содержания и ухода за зелеными насаждениями (неправильная обрезка, подкормка, обработка ран, нарушение режима полива), нехватка квалифицированного персонала, захламление озелененных территорий (почв, поверхности растений) отходами производства и потребления, экскрементами животных, химическими веществами различного происхождения, пылью и др.

Повышенное загрязнение от автотранспорта в Москве отмечается на всех территориях города. Загрязнение происходит следующими веществами: NO_2 , Zn, ванадий (V), взвешенные вещества, бензол, марганец (Mn), Cu, SO_2 , H_2S , 1,3-бутадиен, NO_2 , Cu, Ni, PM10, бензол, SO_2 , Cd, Pb, формальдегид, акролеин, бенз(а)пирен, стирол. Автотранспорт является основным источником пыли в городе. По санитарным нормам ПДК_{с.с.} пыли равна $0,15 \text{ мг/м}^3$, однако в действительности норматив превышает (3,0 до $10,0 \text{ мг/м}^3$) [6]. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, главным образом, связан с высокими концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, NO_2 [7].

Следует отметить, что в Москве, как и во многих других крупных городах, формируется особый климат, который в летний зной близок к климату полупустыни или даже скалистой пустыни. Это следствие поступления в городскую среду огромного количества дополнительной энергии (тепловых выбросов предприятий, автотранспорта, трубопроводов, домов, возрастания площадей

застройки, асфальтовых покрытий. Кроме того, кардинально изменились условия обмена тепла и влаги на территории города, что имеет важное значение для экологии города и его жителей.

Исследуемый участок с адресным ориентиром: г.Москва, ВАО, Бульвар Маршала Рокоссовского, д.д. 28/13, 29/14 выбирали исходя из испытываемой им повышенной антропогенной нагрузки, так как с обеих сторон бульвара расположены оживленные автомобильные дороги с примыкающими к ним жилыми кварталами. Так как данная территория (бульвар) относится к зеленым насаждениям 1 категории (т.е. создание устойчивых долговечных и высокодекоративных насаждений), то к содержанию деревьев и кустарников предъявляются особые требования.

Обследованием участка установлено, что, несмотря на все усилия, зеленые насаждения с трудом справляются с антропогенной нагрузкой.

Из-за невозможности выделить на городских территориях норму или «контроль» (фоновые объекты) наблюдения за выбранной территорией следует проводить через равные промежутки времени. Периодичность может составлять не более 1 года из-за постоянно изменяющихся городских условий произрастания зеленых насаждений.

В основу работы положены материалы собственных исследований.

Методы исследования включали полевые наблюдения и обработку данных. Исследования выполняли в период осень – зима 2017 года.

С экологической точки зрения данный участок выполняет функции шумо-, пылезащитную, отчасти рекреационную. План-Схема территории и общий вид приведены на рисунке 1.

Прилегающие к бульвару территории достаточно озеленены. На исследуемом участке произрастают 76 деревьев, занимающих общую площадь 5,418 м², 8 кустарников ($S=0,3206$ м²), остальная озелененная территория занята газоном ($S=3331,59$ м²). Таким образом, территория, занятая зелеными насаждениями занимает 79% от общей площади объекта исследования.

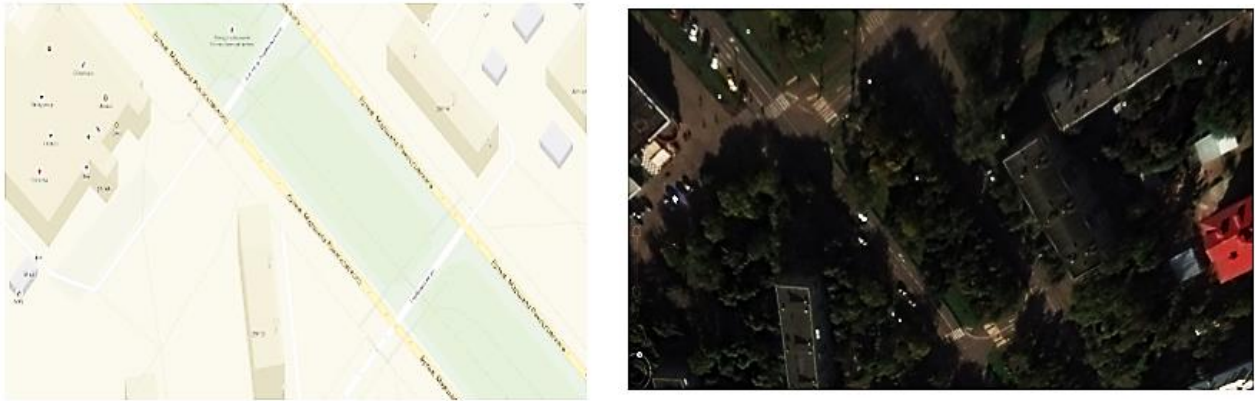


Рис.1 – План-схема и общий вид исследованного участка

Площадь газона ($3337,33 \text{ м}^2$) определяется, как разница площади занятой зелеными насаждениями и суммарной площади всех кругов деревьев (в разрезе), рассчитываемых по формуле:

$$S = \pi R^2, \quad (1)$$

где π – число, равное 3,14; R – радиус окружности ствола дерева, основания кустарника, м.

Высоту деревьев определяли способом «Треугольник с углом 45 градусов». Высоту деревьев определяли в ноябре-декабре 2017 года, после опадания листьев, когда хорошо видны верхушки деревьев (рис.2). Построение равнобедренного прямоугольного треугольника, одним из катетов которого является высота дерева, рассчитывается по формуле:

$$H = h * L / l, \quad (2)$$

где h и l стороны прямоугольного треугольника с углом 45° равны, то $H = L$.



Рис. 2. Проведение обследования участка

Диаметр деревьев определяли через обхват окружности (сантиметровой лентой на высоте 1,3 м (на уровне груди взрослого человека)). Диаметр равен удвоенному радиусу окружности: $D = 2R$, $R = D/2$. Отношение длины окружности к её диаметру одинаково для всех окружностей. Это отношение есть трансцендентное число, обозначаемое греческой буквой пи: $\pi = 3,14159\dots$. Если радиус окружности: $R = L/2\pi$, то диаметр окружности находим:

$$D = L/\pi, \quad (3)$$

где $L = 2\pi R = \pi D$ – длина окружности, м.

Определение возраста деревьев выполняли, используя подход, что за год в среднем длина окружности дерева увеличивается на 2,0–2,5 см. Для расчета возраста дерева следует длину окружности разделить на 2,0–2,5.

Работы по созданию плана-схемы объекта, а также перечетных ведомостей зеленых насаждений выполняли в сентябре 2017 года в период вегетации растений, так как для удобства определения пород деревьев требуется наличие листвы, а для определения состояния газона – травяной покров. Фрагмент результатов приведен в таблице 1.

Характеристика зеленых насаждений

№ дерева	Порода дерева	Длина окружности дерева / окружности площади под кустарником, м	Возраст (расчетный), лет	Диаметр ствола, м	Высота дерева, м	Площадь круга, м ²	Характеристика зеленого насаждения
1	2	3	4	5	6	7	8
1	липа	0,47	19–24	0,14	9,89	0,015	Удовлетворительное состояние
3	липа	0,33	13–17	0,10	7,0	0,007	Сухобочины от поверхности почвы до высоты 0,8м, от 1,3м до 1,7м, от 1,8м, до 2,5м
6	липа	0,40	16–20	0,12	7,5	0,011	Небольшое дупло на 15 см, дупло на высоте 1,7м, спилены нижние ветви (поднятие кроны), 50% лишайники

Из таблицы 1 следует, что возраст дерева зависит от длины окружности.

Нами отмечено, что в относительно удовлетворительном состоянии находится 53 дерева из 76 шт., что составляет около 70% от всех деревьев. Остальные относятся к ослабленным и сильно ослабленным (рис. 3).



Рис. 3. Состояние некоторых деревьев исследованного участка

Из таблицы 2 видно, что одни и те же деревья попали в разные подгруппы по болезням и недостаткам. Это говорит о том, что данные деревья в скором времени могут стать аварийными или сухостойными.

Таблица 2

Результаты анализа состояния деревьев

№ пп	Кол-во деревьев, шт.	Номера деревьев	Тип болезни / возбудитель / пораженные органы / причины	Симптомы / описание
1	2	3	4	5
1	3	9, 49, 59	некроз/ грибы / кора, сосудистая система	отмирание коры, луба и камбия отдельными участками (локальные некрозы) или по окружности стволов и ветвей (некрозы), сопровождающееся изменением цвета пораженной коры, при поражении грибами – образованием спороношений возбудителей.
2	12	3, 4, 9, 12, 31, 35, 36, 40, 49, 51, 56, 68	Механические повреждения/ кора	Сухобочины различного размера и локализации
3	1	76	Механическое повреждение/ кора, центральная часть ствола	Прибит гвоздями скворечник
4	7	6, 7, 8, 11, 31, 51, 58	Механические повреждения, последствия деятельности дереворазрушающих грибов кора, центральная часть ствола	Дупла в стволе небольшого размера, различной локализации
5	41	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 7, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 68	Высокая влажность, направление ветра / поверхность коры	Мхи и лишайники

6	11	7, 9, 31, 30, 35, 37, 40, 41, 51, 56, 58	Морозобоины, усыхание деревьев и др./ погодные условия, деятельность насекомых	Трещины в коре, отслоение коры
7	3	30, 36, 56	Отсутствие коры, мех.повреждения, глубокая омолаживающая обрезка и др.	Аварийные, подлежат вырубке

К таким неблагонадежным деревьям относятся (согласно плану-схеме) деревья с №№30, 36, 50, 35, 31, 51, 37, 9, 49, 7.

Таким образом, данные наших исследований можно использовать для проведения фитоиндикации. Они могут служить отправной точкой для проведения оценки состояния окружающей среды в районе исследования.

Проблема использования фитоиндикаторов заключается в интенсивности воздействия как одного вещества, так и суммацией веществ. При этом интенсивность может быть меньшей, равной или большей. Интенсивность химического и теплового загрязнений может зависеть от климатических условий, от места расположения фитоиндикаторов (деревьев). Например, близко/далеко от проезжей части. Воздействие также может оказываться через почву, воздух, листья и кору зеленых насаждений.

Поставленные нами задачи решены, цель достигнута.

Подводя итоги, следует отметить необходимость продолжения работы над проектом в вегетационный период следующего года. Провести обследование состояния деревьев на предмет установления характеристик листвы, прироста текущего года, новых повреждений ствола, ветвей, объедания вредителями, заселения стволовых вредителей на стволе или ветвях, обильная буровая мука, наличие грибницы дереворазрушающих грибов, зафиксировать наличие/отсутствие преждевременного опадения листьев и др. Следует углубить работу по установлению зависимости между состоянием зеленых насаждений и загрязненностью воздуха, почв, установить категории деревьев по их состоянию: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 -усыхающие, 5 – сухой текущего года, сравнить с результатами настоящего исследования. На основе такого мониторинга можно прогнозировать развитие городской среды

(озелененных территорий), предлагать меры по оздоровлению фитоценозов и профилактике их заболеваний, проводить систематическую работу по паспортизации городских озелененных территорий.

Во время работы над данным проектом мы убедились в том, что проектная деятельность способствует появлению у школьников живого познавательного интереса, с использованием уже имеющихся опыта, знаний, которые дети получили в ходе реализации образовательных программ. Дети учатся вести простейшую научную работу, систематизировать, анализировать, сопоставлять фактические наблюдения. Проектная деятельность способствует повышению уровня осознания школьниками экологических проблем современности, всего их разнообразия. Объединяясь в группы по интересам, они познают теоретические основы охраны природы. Роль педагога в этой работе наблюдать, координировать, поддерживать, давать новые знания, когда у учащихся возникает такая необходимость. Коллективно обсуждая полученные результаты, учащиеся, закрепляют полученные знания, компетенции. Воспитание учащихся через проектную деятельность способствует формированию экологической культуры личности.

Список литературы

1. Бачурин Б.А. Эколого-геохимические аспекты загрязнения природных геосистем в районах нефтедобычи // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2008. – №8. – С. 111–115.

2. Бодрова Л.А. Проектная деятельность как средство формирования экологической культуры школьников // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – №1. – Т. II. – С. 69–72.

3. Галиулин Р.В. Ферментативная индикация загрязнения почв тяжелыми металлами / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина // Агрехимия. – 2006. – №11. – С. 84–95.

4. Гаморин И.М. Защита почв и их улучшение – основа улучшения качества жизни / И.М. Гаморин, В.М. Зубкова // Актуальные проблемы техногенной и экологической безопасности. Вып. 6. – М.: Изд-во РГСУ, 2011. – С. 54–61.

5. Козырева Л.Л. Повышение мотивации к экологическому образованию через исследовательскую и проектную деятельность // Проектная деятельность в рамках реализации ФГОС: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 21 ноября 2015 г. – М.: Издательский дом Паганель, 2015. – 299 с.
6. Лыков И.Н. Автотранспорт и городская среда / И.Н. Лыков // Экология урбанизированных территорий. – 2013. – №3. – С. 37–41.
7. Об уровнях загрязнения окружающей среды и радиационной обстановке на территории г. Москвы и Московской области в январе 2014 года. – М.: Росгидромет, 2014. – С. 1–3, 10.
8. Пугачева В.В. Анализ состояния зеленых насаждений города Москвы / В.В. Пугачева, А.В. Гапоненко // Актуальные проблемы техногенной и экологической безопасности и пути их решения: Материалы ежегодной научно-практической конференции студентов факультета экологии и техносферной безопасности РГСУ (25 апреля): Мб. – М.: РИТМ, 2017. – С. 91–97.
9. Распоряжение ДЖКХиБ города Москвы от 27 августа 2012 г. №05-14-339/2 «Нормативно-производственный регламент содержания зеленых насаждений 1 категории города Москвы».
10. Чуйкова Л.Ю. Экологическое мышление и экологическое мировоззрение, как продукт экологического образования в школе: анализ научных концепций и трактовок // Астраханский вестник экологического образования. – 2012. – №1 (19). – С. 46–68.