

Апкина И.Р.

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ

Введение

Городская экологическая тропа была создана в 2007 году в ходе реализации социально – значимого проекта «Живая тропа природы». Маршрут экологической тропы проходит через такие значимые объекты, как: городской парк имени А.С. Пушкина, речку Травянку и Детский парк. Тропа состоит из 10 этапов, на 8 этапах установлены аншлаги с указанием природного объекта (Приложение 1). В 2011 году была проведена реконструкция экологической тропы, обновлены аншлаги. Для проведения экскурсий на тропе для учащихся школ города были разработаны тренинговые экскурсии. Тренинговые экскурсии проводятся в летнее и осеннее время для учащихся начальных классов (Приложение 2).

На городской экологической тропе возможно и проведение учебных познавательных экскурсий, поэтому возникла необходимость в более подробном изучении природных объектов, видового состава растений на них. По данной теме нет полных исследований, нет данных о количестве биологических объектов, о возрасте, состоянии и антропогенном воздействии на них. Поэтому данная работа актуальна и необходима для учителей начальных классов, биологии и географии. Данные исследовательской работы будут интересны детям и их родителям. Практическая значимость работы заключается в том, что в исследовательской работе собран материал о важных для города природных и краеведческих объектах и все исследования проводились в полевых условиях.

Гипотеза: Экологическая тропа и растительность на ней находятся в удовлетворительном состоянии.

Объектом исследований является городская экологическая тропа.

Предмет исследований – основные объекты городской экологической тропы, их экологическое состояние.

Цель исследований – изучить и оценить экологическое состояние основных объектов городской экологической тропы.

Задачи:

1. Дать физико-географическую характеристику городской экологической тропы.
2. Провести геоботанические исследования на основных объектах экологической тропы.
3. Дать оценку экологическому состоянию объектов тропы.

Исследования проводились в течение 5 месяцев, с августа по декабрь 2011 года, на территории городской экологической тропы. Основными объектами были выбраны городской парк им. А.С. Пушкина, речка Травянка, Детский парк. О краеведческих объектах и других природных объектах был собран материал из различных источников. При полевых исследованиях использовались методы экспериментальные и геоботанических описаний.

2.Обзор литературы

2.1. Описание природных и краеведческих объектов городской экологической тропы

2.1.1. Речка Травянка

Одним из самых значительных притоков Лысьвы, протекающих в черте города, является речка Травянка. Травянка берёт начало в лесном массиве и впадает справа в р. Лысьву (Лысьвенский пруд) на 41км от устья.

Административно бассейн р. Травянка расположен в Лысьвенском районе. Частично р. Травянка и её приток М.Травянка протекают по территории г. Лысьва. Её длина всего 11,5 км, но крайне велик техногенный пресс на экологическое благополучие этой речки. На ее берегах расположены 6 коллективных садов, несколько притоков Травянки, а всего их 12, находятся в непосредственной близости от кладбища и городской свалки. Последние три километра Травянка течет непосредственно по городу, и именно здесь происходит её основное загрязнение за счет ливневых стоков и аварийных сбросов хозфекальной канализации, несанкционированных свалок бытового мусора. Обильно загрязняют речку гаражи, расположенные в водоохранной зоне, и автовладельцы, устраивающие мойку машин в районе улиц Восточная и Балахнина. Всё это привело к тому, что вода Травянки в пределах города по гидрохимическим показателям не соответствует нормативам рыбохозяйственного водоема. В речке просто опасно купаться из-за пагубных последствий для здоровья.

Площадь водосбора реки– 29,0км², залесённость – 60%. Средний уклон реки составляет 16%. Рельеф бассейна холмистый, особенно в верхней части. Долина реки трапецеидальная. Склоны долины в верховьях залесённые, в устье заняты городской застройкой, а в средней части лесом и коллективными садами. Пойма двухсторонняя, русло неразветвленное, ширина русла доходит до 4м. Глубина реки в межень 0,4 – 0,6м. Грунты, слагающие дно, гравийные.

Река Травянка принимает 12 притоков общей протяженностью 14км. В гидрографическом отношении наиболее развита левая часть бассейна. Все ручьи впадают слева, справа – два наиболее крупных притока: р.М.Травянка и р. Суходолка [6].

2.1.2. Травянский пруд

В августе 1785 года было закончено строительство Лысьвенского металлургического завода и плотины на реке Лысьва. Сооруженный на реке

Лысьва в конце XVIII века для нужд плавления чугуна и выплавки железа крепостными графа Шувалова, он был не только резервуаром для подачи воды на завод, но и конечным пунктом сплава леса для него [7]. После затопления долины перед плотиной, образовались два пруда: Большой и Травянский. Травянский пруд создан на реках, впадающих в Лысьвенский пруд, и составляет с ним единый комплекс, расположенный на территории г. Лысьва.

Травянский пруд располагается к югу от центральной части города. Он имеет несложную конфигурацию почти овальной формы. Наибольшая длина Травянского пруда 680 метров, ширина – 350 метров. Полный объем водной массы 495 м^3 , площадь зеркала 11 км^2 , а средняя глубина не превышает 4 м при нормальном подпорном уровне.

Гидрохимический состав Травянского пруда определяется как природным естественным разнообразием химизма воды притоков реки Травянки, так и поступлением большого количества различных загрязнителей. По данным городского комитета по охране окружающей среды и природопользованию рН воды в среднем составляет 7,99.

Цвет и прозрачность воды зависит от количества и состава взвесей, содержащихся в воде, что в свою очередь определяется временем года. Вода Травянского пруда имеет желтую окраску, слабоинтенсивный болотный запах.

Ледостав наблюдается в период между последней декадой октября и первой декадой ноября. Вскрытие ледяного покрова происходит во 2 – 3 декаде апреля. Толщина льда превышает 1 м. [26].

2.1.3 Парк имени А.С. Пушкина

Парк им. Пушкина – это своеобразный зеленый рай. Здесь можно встретить 14 видов лиственных деревьев, 17 типов кустарников, а также 5 видов хвойных пород деревьев. Парк играет роль большого фильтра: ведь воздух в городе вовсе не чистый и прозрачный. Можно привести такие

сухие цифры. За год он задерживает около 200 т. пыли, поглощает 40 т. углекислых газов, вырабатывая взамен около 60 т. чистого кислорода. Городской парк был основан Александром Васильевичем Зануцци, информацию об этом можно найти на чугунной плите – мемориале, на котором указано, что идея и воплощение работ по благоустройству данной зеленой зоны принадлежали старшему лесничему Лысьвенского округа. В 1907–1908 годах по инициативе А. В. Зануцци в Лысьвенском заводском поселке был заложен парк площадью 3,8 га. [10]. А.В. Зануцци собственными руками проделал все измерения и даже отмечал места для посадки всех саженцев. Ямки под них копали дети, на их же плечи был возложен и уход за посаженными деревьями. Все посаженные деревья соотносятся по видам и образуют правильные линии. Перед началом посадки территорию тщательно спланировали, разметили и огородили. Ежегодно весной для учеников местных учебных заведений здесь проводились праздники древонасаждения. Парк торжественно был открыт в 1912 (по другим сведениям – в 1913) году. Со временем его площадь выросла до 8 га.

Благодарные заводские рабочие по собственной инициативе отлили чугунную памятную доску, говорящую о закладке парка лесничим Зануцци. Еще в 1965 году он был признан местным горисполкомом лучшим парком Урала и с тех пор носит почетный статус Памятника природы [6]. В 1953 году городской парк был назван в честь А.С. Пушкина. Некоторым людям кажется, что если парк назван именем великого русского поэта А.С. Пушкина, то должен иметь к нему какое-то отношение, но это не соответствует действительности. В центре парка есть памятник А.С. Пушкину, однако время установления памятника и фамилия автор не сохранились.

В настоящее время городской парк им. А.С. Пушкина является автономным учреждением -«Парк культуры и отдыха им. А.С. Пушкина»; директор парка – Шишкина Любовь Михайловна.

2.1.4. Детский парк

В Лысьве – несколько парков и скверов. Детскому парку, появившемуся на берегу Травянского пруда благодаря старожилу Лысьвы Ивану Ковшику, более 20 лет [7]. Большой вклад в развитие нашего города внёс Е. В. Иванов: участвовал в строительстве бассейна и Дворца пионеров (ДДЮТ), в закладке Детского парка, в обновлении фасадов первой и второй школ, здания драмтеатра. По его эскизам были выполнены люстры во дворце металлургов, подвесные потолки из эмалированных бидонов в вестибюле и зрительном зале ДДЮТ, праздничные гвоздики, украшающие опоры освещения по улице Смышляева [6].

Детский парк – это территория, на которой существующие природные условия реконструированы с применением различных приемов ландшафтной архитектуры. Детский парк – это любимое место для прогулок и отдыха горожан. Он расположен на берегу Травянского пруда. В Детском парке для отдыха детей имеются детские площадки, качели, скульптуры. Там часто проводятся городские праздники, а зимой, на пруду, лыжные соревнования.

С весны до поздней осени в Детском парке педагоги различных образовательных учреждений проводят с детьми тематические экскурсии экологической направленности, экскурсии на водоем. Они изучают многообразие растений, сезонные изменения в природе, проводят фенологические наблюдения, знакомятся с жизнью растений и животных на примере искусственного природного сообщества.

Растительность Детского парка поражает прекрасным набором деревьев и кустарников: сосны, ели, березы, клены, ивы, тополя, сирень, акация, калина и др. Из хвойных деревьев в парке встречаются ель обыкновенная, сосна обыкновенная, лиственница и пихта, которые выделяют фитонциды, оздоравливающие воздух, и придают ему особенный аромат [9].

2.1.5. Памятник А.А. Карякину

1 сентября 2005 года на территории Дворца детского юношеского творчества открылся памятник Почетному гражданину города, участнику Великой Отечественной войны, педагогу, краеведу, туристу Аркадию Андреевичу Карякину. Аркадий Андреевич был прекрасным учителем, знал, как подобрать ключик к душе самого трудного подростка. Многим он помог вырасти настоящими людьми, многие помнят его турпоходы по родному краю и незабываемые уроки истории и краеведения.

Он любил свой город и составил первый путеводитель по нему, полагая, что он станет пособием для организаторов туристических кружков, секций, уроков. И не ошибся: сегодня маршрутами, описанными А.А. Карякиным, ходят тысячи лысьвенцев.

Идея увековечить память этого гражданина родилась несколько лет назад. Воплотила ее скульптор Л.А. Кузнецова. На исторической карте города появилось ещё одно памятное место [8]. Инициатива создания памятника принадлежала С.В. Михуте – председателю Комитета по охране окружающей среды и природопользованию администрации муниципального образования «Лысьвенский муниципальный район».

3. Методика проведения исследований

При выполнении данной исследовательской работы были использованы следующие методы:

- визуальных наблюдений;
- сравнительно – географический;
- картографический
- экспериментальный;
- метод геоботанических описаний;
- исторический.

Организацию экологических исследований начинают с выбора территории, на которой они будут проводиться. Необходимо определить границы исследуемой территории и наметить площадки для локальных исследований.

Оценка экологической обстановки по всей исследуемой территории будет сделана на основе показателей полученных данных для основных природных объектов экологической тропы: парк им. А.С. Пушкина, речка Травянка, Детский парк.

В исследовательской работе будет дана физико-географическая характеристика территории, где проходит городская тропа, которая включает описание географического положения, рельефа местности, направление и скорость ветров.

1. Географическое положение.

Исходным показателем географического положения любого объекта являются его координаты (градусы и минуты широты и долготы). Их можно определить по карте или с помощью спутникового навигационного прибора GPS. Второй компонент географического положения исследуемого объекта – его принадлежность к определенному природно-территориальному комплексу (ПТК): природной зоне, подзоне, физико-географической стране, физико-географической провинции, типу местности (как таксономической единице районирования ландшафтов) и т. д. Эти сведения можно найти в краеведческой литературе.

2. Рельеф местности.

Различают следующие основные формы рельефа:

- равнины (уклон не выше $0,5^0$)
- холмы (до 200м относительной высоты)

- горы (высота более 500м)
- склоны: пологие (уклон $2-7^{\circ}$); покатые (уклон $7-15^{\circ}$), крутые (уклон $15-45^{\circ}$) и обрывистые (уклон свыше 45°).

Макрорельеф (горизонтальное простираие от 200м до 10км и более) - один из факторов, влияющих на миграцию загрязнения поверхностных текучих вод и почвенного покрова. К типичным формам макрорельефа относятся: плоские водораздельные возвышенности (плакоры), водораздельные гряды (обычно с покатыми склонами), холмисто-увалистые водоразделы, низменности различного происхождения, речные долины, нагорья (плато), горы.

В пределах перечисленных форм макрорельефа выделяется мезорельеф. Поперечник мезорельефа измеряется десятками метров, а разность высот - метрами.

К наиболее распространенным формам мезорельефа относятся овраги, балки, лощины, надпойменные террасы рек, речные поймы, вершины (гребни) и склоны водораздельных возвышенностей. При описании этих форм отмечаются их морфометрические показатели: относительная высота (глубина), ширина, длина, форма склона (прямой, выпуклый, вогнутый) и, что особенно важно, экспозиция склона (северная, южная, западная, восточная).

На поверхности форм мезорельефа может выделяться микрорельеф. Это наиболее мелкие формы рельефа, размеры которых не превышают нескольких метров. Обычно его отмечают лишь при описании почвенных разрезов на ключевых участках. К микрорельефу относят едва заметные бугорки, кочки, блюдцеобразные западинки (микроронинения), небольшие уступы, промоины. При описании микрорельефа желательно установить размер микроформ и частоту встречаемости на определенной площади (10м^2 , 100м^2).

3. Климат. Направление и скорость ветра

С экологической точки зрения важна не столько скорость ветра в местообитании в данный момент времени, сколько степень открытости местообитания для ветров. Следовательно, важна частота ветров, их интенсивность и направление. Поэтому для исследуемой территории необходимо составить розу ветров, так как она определяет миграцию воздушного загрязнения местности. Для этого можно воспользоваться материалами ближайшей метеостанции.

Важное место в работе отводится геоботаническим описаниям трёх основных природных объектов тропы. На них будут выбраны маршруты, на которых будет изучен видовой состав высших растений. В парке им. А.С. Пушкина и Детском парке будет проведён в зимнее время подсчёт древесных видов. Также будет изучена вертикальная структура парков – ярусность.

В лесах и парках общепринято выделяют следующие ярусы:

- древесные ярусы (обычно 2): I ярус – хвойные породы (при наличии), II ярус (высокие лиственные породы (обычно это осина, береза);
- подлесок (кустарниковый ярус);
- травянисто – кустарничковый ярус (кустарнички, в отличие от кустарников, зимой полностью "уходят" под снежный покров);
- мохово – лишайниковый покров.

При исследовании древесных ярусов, подлеска и подроста, подсчитывается абсолютное количество особей каждого вида (породы) в пределах заложенной площадки (огороженной шнуром). Для количественного анализа вычисляется доля участия каждого вида в десятичных долях от единицы

Оценку состояния объектов экологической тропы определяем по качеству атмосферного воздуха, по состоянию хвои хвойных растений и по степени рекреационной дигрессии

Для оценки качества атмосферного воздуха на территории городской экологической тропы необходимо:

1. Определить пробные площади (ПП), на которых будет проводиться оценка состояния атмосферного воздуха.
2. На каждой ПП выбрать несколько молодых сосен и осмотреть их хвою на побегах предыдущего года.
3. Определить класс повреждения и усыхания хвои, пользуясь оценочной схемой. Следует учесть, что более светлый участок на концах хвоинок в оценку не включается.
4. Сделать вывод о загрязнении воздуха на обследованных ПП.

Классы повреждения хвои:

- 1 – хвоинки без пятен;
- 2 – хвоинки с небольшим числом мелких пятен;
- 3 – хвоинки с многочисленными черными и желтыми пятнами, мелкими и крупными.

Классы усыхания хвои:

- 1 – нет сухих участков;
- 2 – усохли кончики хвоинок на 2 – 5 мм;
- 3 – усохла треть длины хвоинок;
- 4 – вся хвоинка желтая или более половины ее сухая.

Определение степени рекреационной дигрессии.

Степень рекреационной нагрузки определяется чаще всего по состоянию растительного покрова, верхнего слоя почвы и подстилки. Для

исследовательской работы взята классификация, рекомендованная для национальных природных парков России (Ильин, 1993). В соответствии с ней выделяется пять стадий рекреационной дигрессии.

Первая стадия характеризуется отсутствием признаков нарушения лесной среды. Для нее отмечается нормальный рост и развитие деревьев и кустарников; отсутствие их механического повреждения; жизнеспособные подрост и подлесок; ненарушенные моховой, травянистый покровы и подстилка, характерные для данного типа леса.

На **второй стадии** наблюдается незначительное изменение лесной среды. Происходит ухудшение условий роста и развития деревьев и кустарников, присутствуют их единичные механические повреждения, подрост разновозрастный и жизнеспособный (поврежденных и усохших экземпляров до 20%), общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса до 50% (1/10 часть – луговые травы), мохово-лишайникового – до 20% площади. Почва и подстилка слегка уплотнены, отдельные корни обнажены, вытоптано не более 5% площади.

На **третьей стадии** рекреационной дигрессии наблюдается значительное нарушение лесной среды. Для нее характерны ослабленный рост деревьев (до 10% стволов имеют механические повреждения); угнетенные одновозрастные подрост и подлесок (21-50% поврежденных и усохших экземпляров). Мхи произрастают только у стволов деревьев (общее проективное покрытие от 5 до 10% площади). Травяной покров сохранен на 70-80% (2/10 – луговые травы), появляются сорняки; подстилка и почва значительно уплотнены; много обнаженных корней; вытоптано от 6 до 40% площади.

Четвертая стадия характеризуется сильно нарушенной лесной средой: древостой куртинного типа, деревья значительно угнетены (от 11 до 20% стволов имеют механические повреждения) подрост и подлесок в куртинах

жизнеспособные (повреждено более 50% экземпляров), мхов практически нет.

Пятая стадия сопровождается деградацией лесной среды. Древостой куртинного типа изрежен, деревья сильно ослаблены или усыхают (более 20% с механическими повреждениями), подрост практически нет, повреждение подлеска более 80-90%. Общее проективное покрытие травянисто-кустарничкового яруса до 20% (3/4 – луговые травы и сорняки), почвы вытоптаны до минерализированной части на площади более 60%, корни обнажены и повреждены у большинства деревьев [3].

4. Результаты исследований

Для экологических исследований выбрали территорию городской экологической тропы (Приложение 3). Определили границы исследуемой территории и наметили площадки для локальных исследований: парк им. А.С. Пушкина (Приложение 4), речка Травянка, Детский парк. Это основные природные объекты для проведения исследований.

4.1. Физико-географическая характеристика городской экологической тропы

1. Географическое положение.

Городская тропа находится на территории г. Лысьвы. Лысьвенский район расположен на востоке Пермского края, горной части Среднего Урала. Географическое положение: 58° 04' северной широты 57° 46' восточной долготы. Местность представляет собой широкую, глубоко врезанную долину. Лысьва находится в зоне средней тайги. В Лысьвенском районе преобладают дерново-подзолистые почвы. Почвы города Лысьва – урбаноземы (привозная почва, почво – грунт). Экраноземы (почвы, закрытые асфальтом и бетонным покрытием).

2. Рельеф местности.

Город Лысьва расположен на западном склоне Уральских гор. Характер поверхности, где проходит городская тропа, не одинаков. В геологическом строении Лысьвенского района участвуют осадочные палеозойские отложения, покрытые рыхлыми образованиями четвертичного возраста. Преобладают осадочные горные породы: песчаники, глинистые сланцы, известняки, мергели. Макрорельеф – холмисто-увалистые водоразделы, мезорельеф - склон с экспозицией – запад-юго-запад-юг - юго-восток, форма склона выпуклая, пойма реки Травянки и береговая зона Травянского пруда. Большую роль в формировании рельефа территории города играет процесс оврагообразования.

3. Климат. Направление и скорость ветра.

Лысьвенский район расположен в условиях умеренного континентального климата, входит в состав континентальной атлантической области. Сильно развита циклоническая деятельность, отсюда погода очень капризна и меняется в течение суток. Уральские горы, хотя и невысокие, но служат преградой для ветров, несущих влагу с Атлантического океана. Средняя температура воздуха – 0,1°C. Самый теплый месяц – июль (средняя температура +15,6°C), самый холодный месяц – январь (средняя температура – 15,5°C). Амплитуда температур составляет 31,1°C. В районе преобладают ветры западного направления. Они несут с собой огромное количество влаги. Ярko выражены четыре времени года. Самая протяженная зима – 145 дней, лето короткое – 45 дней, весна длится 50 дней, осень – 52 дня [2].

4.2. Геоботанические исследования на городской тропе

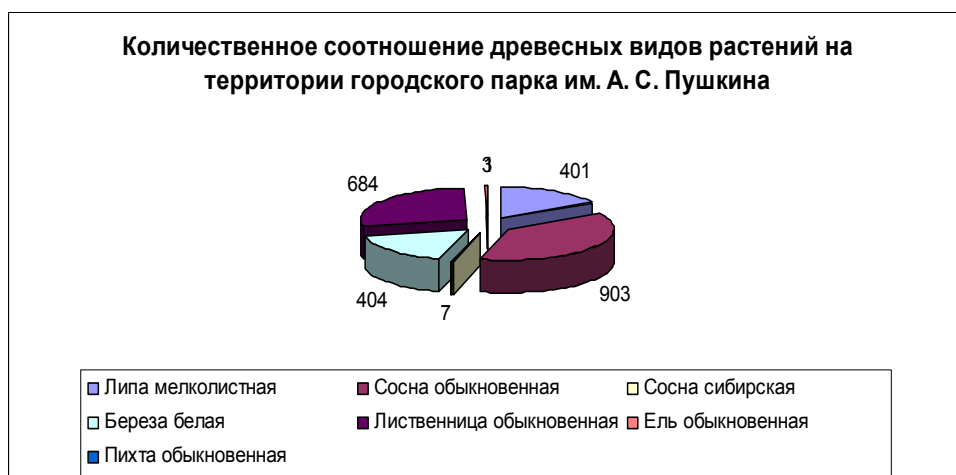
Для геоботанических исследований были выбраны маршруты в парке им. А.С. Пушкина, Детском парке и на речке Травянке.

Подсчёт древесных видов проводился в ноябре – декабре 2011 года по выбранным маршрутам. Зимнее время наиболее благоприятное для подсчёта.

Парк им. А.С. Пушкина:

Количество древесных видов – 7

1. Липа мелколистная – 401 шт.
2. Сосна обыкновенная – 903 шт.
3. Сосна сибирская – 7 шт.
4. Берёза белая – 404 шт.
5. Лиственница обыкновенная – 684 шт.
6. Ель обыкновенная – 3 шт.
7. Пихта обыкновенная – 1 шт.



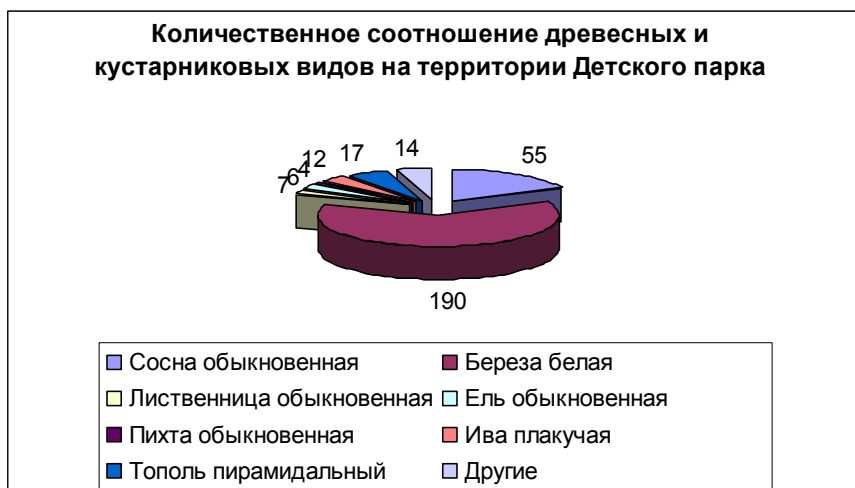
Преобладающими видами в количественном отношении в парке им. А.С. Пушкина является сосна обыкновенная и лиственница обыкновенная. Такие виды, как: ель обыкновенная, пихта обыкновенная- произрастают в единичном количестве. В среднетаёжной полосе, где находится г. Лысьва – это основные лесообразующие виды.

Детский парк:

Количество древесных видов – 15.

1. Сосна обыкновенная – 55 шт.
2. Берёза белая – 190 шт.

3. Лиственница обыкновенная – 7 шт.
4. Ель обыкновенная – 6 шт.
5. Пихта обыкновенная – 4шт.
6. Ива плакучая – 12 шт.
7. Ива шаровидная – 2 шт.
8. Ива козья – 2 шт.
9. Боярышник обыкновенный – 2 шт.
10. Яблоня обыкновенная– 2 шт.
11. Ольха чёрная – 1 шт.
12. Черемуха обыкновенная – 1 шт.
13. Рябина обыкновенная – 2 шт.
14. Тополь пирамидальный – 17 шт.
15. Тополь чёрный – 2 шт.



В Детском парке преобладающим видом является берёза белая. Меньшим количеством представлена сосна обыкновенная. Видового многообразия больше, чем в городском парке, но есть виды, не характерные для зоны средней тайги.

Была изучена видовая принадлежность произрастающих древесных и травянистых растений на 3 природных объектах. В городском и детском парках и в прибрежной зоне речки Травянки произрастает 28 видов древесных и кустарниковых растений:

1. Липа мелколистная (лат. *Tilia cordata*) – семейство Мальвовые.

2. Сосна обыкновенная (лат. *Pinus silvestris*) – семейство Сосновые.
3. Сосна сибирская (лат. *Pínus sibírica*) – семейство Сосновые.
4. Клён остролистный (лат. *Acer platanoides*) – семейство Клёновые.
5. Берёза белая (лат. *Betula albosinensis*) – семейство Берёзовые.
6. Лиственница обыкновенная (лат. *Lárix sylvéstris*) – семейство Сосновые.
7. Ель обыкновенная (лат. *Pícea ábies*) – семейство Сосновые.
8. Пихта обыкновенная (лат. *Abies alba*) – семейство Сосновые.
9. Ива плакучая (лат. *Salix Caprea Pendula*) – семейство Ивовые.
10. Ива козья (лат. *Salix caprea*) – семейство Ивовые.
11. Ива шаровидная (лат. *Salix fragilis f. Globosa*) – семейство Ивовые.
12. Боярышник обыкновенный (лат. *Crataegus laevigata*) – семейство Розоцветные.
13. Яблоня обыкновенная (лат. *Malus sylvestris*) – семейство Розоцветные.
14. Ольха чёрная (лат. *Álnus glutinósa*) – семейство Берёзовые.
15. Черемуха обыкновенная (лат. *Prúnus rádus*) – семейство Розоцветные.
16. Рябина обыкновенная (лат. *Sórbus aucupária*) – семейство Розоцветные.
17. Тополь чёрный (лат. *Populus nigra*) – семейство Ивовые.
18. Тополь пирамидальный (лат. *Populus pyramidalis*) – семейство Ивовые.
19. Спирея иволистная (лат. *Spiraea salicifolia*) – семейство Розоцветные.
20. Спирея Вангутта (лат. *Spiraea vanhouttei*) – семейство Розоцветные.
21. Спирея калинолистная (лат. *Spiraea opulifolius*) – семейство Розоцветные.
22. Спирея рябинолистная (лат. *Sorbaria sorbifolia*) – семейство Розоцветные.
23. Смородина обыкновенная (лат. *Ribes rubrum*) – семейство Крыжовниковые.
24. Бересклет большекрылый (лат. *Euonymus macropterus*) – семейство Бересклетовые.
25. Калина обыкновенная (лат. *Viburnum opulus*) – семейство Адоксовые.
26. Барбарис обыкновенный (лат. *Berberis vulgaris*) – семейство Барбарисовые.

27. Жимолость татарская (лат. *Lonicera tatarica*) – семейство Жимолостные.

28. Дёрен белый (Свидина белая) (лат. *Cornus alba*) – семейство Дёренные.

Семейство Сосновые – 5 видов (17,8%)

Семейство Мальвовые – 1 вид (3,5%)

Семейство Берёзовые – 2 вида (7,1%)

Семейство Ивовые – 5 видов (17,8%)

Семейство Розоцветные – 8 видов (28,5%)

Семейство Кленовые – 1 вид (3,5%)

Семейство Крыжовниковые – 1 вид (3,5%)

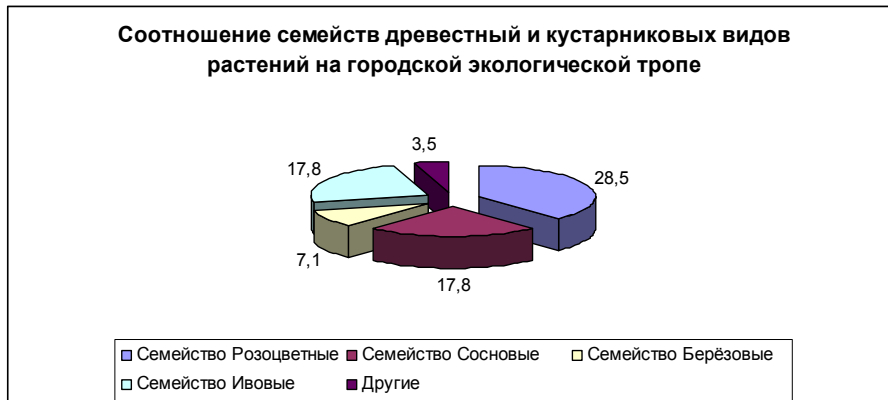
Семейство Бересклетовые – 1 вид (3,5%)

Семейство Адоксовые – 1 вид (3,5%)

Семейство Барбарисовые – 1 вид (3,5%)

Семейство Жимолостные – 1 вид (3,5%)

Семейство Дёренные – 1 вид (3,5%)



На городской экологической тропе большим видовым составом представлено семейство Розоцветных – 28,5%, по 17,8% – семейство Сосновых и семейство Ивовых, 7,1% – семейство Берёзовых. Такие семейства, как: Кленовые, Крыжовниковые, Мальвовые, Бересклетовые, Адоксовые, Барбарисовые, Жимолостные, Дёренные -представлены 1 видом.

Травянистые растения на городской тропе (на 3 природных объектах) представлены 26 видами.

1. Полынь горькая (лат. *Artemisia absinthium*) – семейство Сложноцветные.

2. Ромашка аптечная (лат. *Matricaria chamomilla*) – семейство Сложноцветные.
3. Мать – мачеха (лат. *Tussilago farfara*) – семейство Сложноцветные.
4. Черёмуха обыкновенная (лат. *Rubus avium* Mill) – семейство Розоцветные.
5. Полынь обыкновенная (лат. *Artemisia vulgaris*) – семейство Сложноцветные.
6. Бодяк обыкновенный (лат. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten.) – семейство Сложноцветные
7. Подорожник большой (лат. *Plantago major*) – семейство Подорожниковые
8. Лопух большой или Репейник (лат. *Arctium lappa*) – семейство Сложноцветные.
9. Нивяник обыкновенный (лат. *Leucanthemum vulgare*) – семейство Сложноцветные.
10. Клевер луговой (лат. *Trifolium pratense*) – семейство Бобовые
11. Колокольчик раскидистый (лат. *Campanula patula*) – семейство Колокольчиковые.
12. Тысячелистник лекарственный (лат. *Achillea millefolium*) – семейство Сложноцветные.
13. Желтушник серый (лат. *Erysimum diffusum*) – семейство Капустные.
14. Лебеда раскидистая (лат. *Atriplex patula*) – семейство Маревые.
15. Пастушья сумка (лат. *Capsella bursa-pastoris*) – семейство Капустные.
16. Редька дикая (лат. *Raphanus raphanistrum*) – семейство Капустные.
17. Щучка дернистая (лат. *Deschampsia caespitosa*) – семейство Злаки.
18. Ежа сборная (лат. *Dactylis glomerata*) – семейство Злаки.
19. Чертополох колючий (лат. *Carduus acanthoides*) – семейство Сложноцветные.
20. Мышиный горошек (лат. *Vicia cracca*) – семейство Бобовые.
21. Манжетка обыкновенная (лат. *Alchemilla vulgaris*) – семейство Розоцветные.

22. Лянка обыкновенная (лат. *Linaria vulgaris* Mill) – семейство Норчниковые.
23. Лютик едкий (лат. *Ranunculus ácris*) – семейство Лютиковые.
24. Крапива двудомная (лат. *Urtica*) – семейство Крапивные.
25. Хвощ лесной (лат. *Equisetum sylvaticum*) – семейство Хвощовые.
26. Гравилат речной (лат. *Geum rivale*) – семейство Розоцветные.

Семейство Сложноцветные – 9 видов (34,6%)

Семейство Розоцветные – 3 вида (11,5%)

Семейство Подорожниковые – 1 вид (3,8%)

Семейство Бобовые – 2 вида (7,6%)

Семейство Злаки – 2 вида (7,6%)

Семейство Колокольчиковые – 1 вид (3,8%)

Семейство Капустные – 3 вида (11,5%)

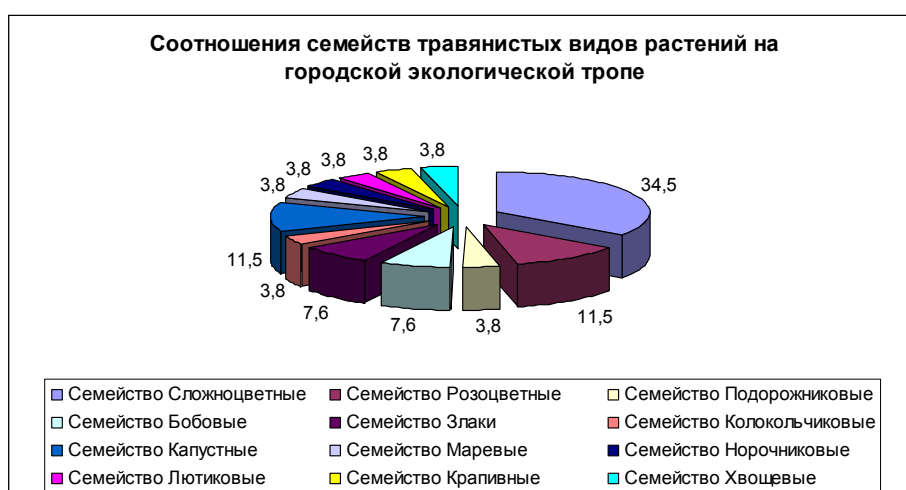
Семейство Маревые – 1 вид (3,8%)

Семейство Норчниковые – 1 вид (3,8%)

Семейство Лютиковые – 1 вид (3,8%)

Семейство Крапивные – 1 вид (3,8%)

Семейство Хвощовые – 1 вид (3,8%)



Наиболее распространенное семейство – Сложноцветные – оно представлено 9 видами – 34,6%, 3 видами представлены семейства Розоцветные и Капустные, по 11,5%. Остальные семейства представлены 1

или 2 видами. В отличие от древесных и кустарниковых растений видового разнообразия среди травянистых растений больше.

Ярусность более выражена в Детском парке:

1 ярус – Берёза белая, Лиственница обыкновенная, Тополь.

2 ярус – Сосна обыкновенная, Ель обыкновенная, Пихта обыкновенная, Спирея.

3 ярус – травянистые растения.

Биологические описания высших растений основных природных объектов тропы (Приложение 5).

4.3. Оценка качества атмосферного воздуха по состоянию хвои хвойных растений

Для оценки качества атмосферного воздуха на территории городской экологической тропы выбрали 2 пробные площади (ПП), на которых будет проводиться оценка состояния атмосферного воздуха. На каждой ПП выбрали несколько молодых сосен и осмотрели их хвою на побегах предыдущего года, определили класс повреждения и усыхания хвои, пользуясь оценочной схемой. Для эксперимента на выбранных молодых соснах и елях взяли ветки длиной 20см. для подсчёта хвоинок. Эксперимент повторили в 3-х вариантах. Сделали вывод о загрязнении воздуха на обследованных ПП.

Критерии	ПП (парк им. А. С. Пушкина)				ПП (Детский парк)			
Количество хвоинок	Виды	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3	Виды	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3
	Ель	398	357	395	Ель	488	481	432
	Сосна	250	278	256	Сосна	270	328	304
Класс повреждения хвои	Ель	2	2	2	Ель	2	2	2
	Сосна	2	1	1	Сосна	2	1	1
Класс усыхания хвои	Ель	2	2	2	Ель	2	2	2
	Сосна	3	1	1	Сосна	2	1	1

Среднее значение количества хвоинок на ели обыкновенной в парке им. А.С. Пушкина – 383, в детском парке – 467, что в среднем на 84 хвоинки больше.

Среднее значение количества хвоинок на сосне обыкновенной в парке им. А.С. Пушкина – 261, в детском парке – 300, что в среднем на 39 хвоинок больше.

По количеству хвоинок в парке им. А.С. Пушкина воздух более чистый.

При сравнении веток сосны и ели на пробных площадках все варианты принадлежат к одному классу повреждения хвои. Ель обыкновенная – 2 класс повреждения, хвоинки с небольшим количеством пятен. Сосна обыкновенная – 2 варианта – 1 класс, 1 вариант – 2 класс.

По классу повреждения хвои можно сделать вывод, что воздух в парках относительно чистый.

В парке им. А.С. Пушкина и в Детском парке класс усыхания хвои елей одинаковый – 2 класс – кончики хвоинок усохли на 2-5мм. Класс усыхания сосны в парке им. А.С. Пушкина на одном варианте ниже – 3, усохла треть длины хвоинок.

Сравнивая варианты по трём критериям на ПП, можно сказать, что воздух относительно чистый. По данным показателям более чистый воздух в Детском парке.

4.4. Определение степени рекреационной дигрессии

Парк им. А.С. Пушкина – для парка характерен ослабленный рост деревьев (до 10% стволов имеют механические повреждения); одновозрастной подрост и подлесок вырезаются садовниками. Мхи произрастают только у стволов деревьев (общее проективное покрытие от 5 до 10% площади). Травяной покров сохранен на 70-80,% (2/10 – луговые травы), появляются сорняки; подстилка и почва значительно уплотнены;

много обнаженных корней; вытоптано от 6 до 40% площади – **третья степень рекреационной дигрессии** (Приложение 6). Для речки Травянки и Детского парка также характерна третья степень рекреационной дигрессии. Наблюдается **сильное антропогенное воздействие**, много несанкционированных свалок бытового мусора (Приложение 7).

5. Выводы

1. Основными природными объектами городской экологической тропы являются городской парк им. А.С. Пушкина, речка Травянка и детский парк. На этих объектах проводилась оценка экологического состояния и геоботанические исследования.
2. Преобладающими видами в количественном отношении в парке им. А.С. Пушкина является сосна обыкновенная и лиственница обыкновенная. Такие виды, как: ель обыкновенная, пихта обыкновенная- произрастают в единичном количестве. В среднетаёжной полосе, где находится г. Лысьва, – это основные лесообразующие виды. В детском парке преобладающим видом является берёза белая. Видового многообразия больше, чем в городском парке, но есть виды, не характерные для зоны средней тайги.
3. На городской экологической тропе большим видовым составом представлено среди древесных и кустарниковых растений семейство Розоцветных – 28,5%, по 17,8 % – семейство Сосновых и семейство Ивовых. Наиболее распространенное семейство травянистых растений – Сложноцветные, оно представлено 9 видами – 34,6%, 3 видами представлены семейства Розоцветные и Капустные - по 11,5%. В отличие от древесных и кустарниковых растений видового разнообразия среди травянистых растений больше.
4. Воздух на основных природных объектах городской экологической тропы относительно чистый, более чистый воздух в Детском парке.

5. Экологическое состояние основных природных объектов городской экологической тропы удовлетворительное, на всех объектах наблюдается третья степень рекреационной дигрессии.

6. Заключение

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение видового состава низших растений и видового разнообразия животных. Более подробно будет изучен городской Травянский пруд. Будут созданы информационные буклеты для проведения учебных экскурсий для школьников и дошкольников. Для сохранения природных объектов экологической тропы ежегодно 5 июня проводится городской Эколайн, в котором принимают участие более 300 детей (Приложение 8).

Приложение 1: Аншлаги на городской экологической тропе



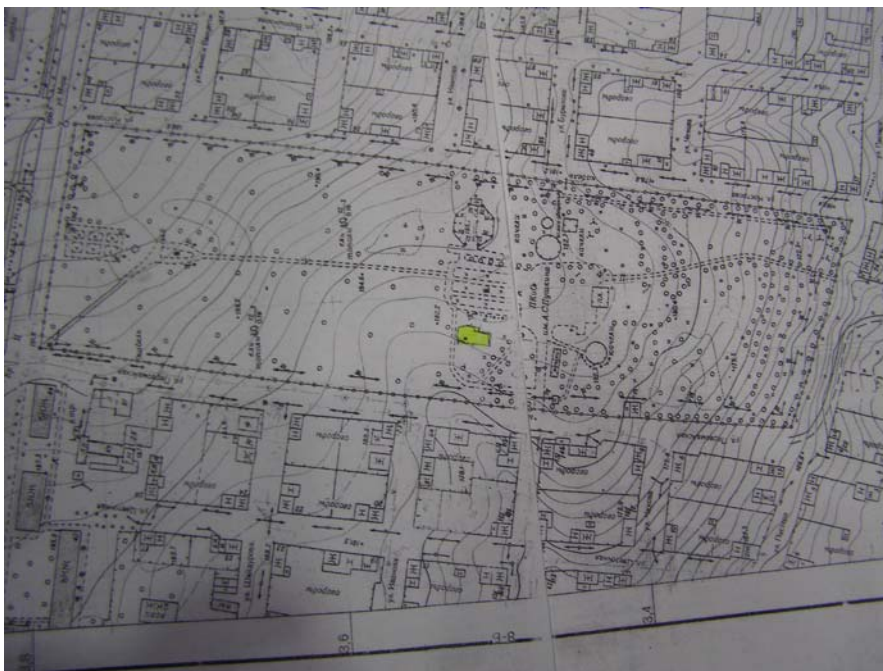
Приложение 2: Экскурсии на тропе для младших школьников



Приложение 3: Схема городской экологической тропы



Приложение 4: Карта парка им. А.С. Пушкина



Приложение 5: Описание биологических объектов городской экологической тропы

Липа мелколистная (лат. *Tilia cordata* Mill)

Липа относится к числу широколиственных древесных пород. Ее можно сразу узнать по своеобразным листьям характерной сердцевидной формы. Плоды маленькие, величиной с горошину – орешки.

Липа обладает большой теневыносливостью. Об этом можно судить даже по одному внешнему облику дерева. Крона липы плотная, густая, сильно затеняющая почву. Липа цветет много позднее всех остальных наших деревьев, уже в середине лета. Цветки ее небольшие, бледно – желтые, невзрачные. Липа – один из лучших наших медоносов [11].

Сосна обыкновенная (лат. *Pinus sylvestris*)

Сосна обыкновенная – вечнозеленое дерево высотой до 40 метров, диаметром ствола до 1,8метра. Крона у молодых деревьев коническая (широкопирамидальная), с горизонтальными ветвями в мутовках, а у взрослых - округлая, шарообразная, ажурная. По числу мутовок можно определить возраст у молодой (до 35 - 40 лет) сосны. Например, во время прогулки в молодом лесу вы насчитали на стволе сосны 15 мутовок. Значит, возраст ее – 18 лет, так как в первые три года сосенки мутовок не образуют.

Она неприхотлива к почве. Сосну можно увидеть на сухих песках и на моховых болотах, на голых меловых склонах и на гранитных скалах. Это одна из самых светлюбивых древесных пород [12].

Сосна сибирская (лат. *Pinus sibirica*)

Более широко известна под названием кедра сибирского или сосны кедровой, внешне из-за «пушистой» хвои этот вид не был похож на ту сосну, которую они так хорошо знали по своей родине. Сосна сибирская — высокое дерево (35—43 м), с очень густой конусовидной кроной; кора ствола гладкая, серая, у старых деревьев серо-бурая, бороздчатая. Листья плотные, торчащие, длинные (6—13 см) и широкие (1—2 мм); по-видимому, в среднем более длинные и более широкие, чем листья у сосны европейской, у которой они редко шире 1мм и не длиннее 7см. Шишки довольно крупные (длиной до 13 см), прямостоячие, светло-бурые. Семена (кедровые орехи) крупные, жирные. Древесина сосны сибирской отличается от древесины сосны обыкновенной меньшей плотностью и легкостью в обработке, отчего используется, в частности, при изготовлении карандашей [13].

Берёза белая (лат. *Betula albosinensi*)

Белая береза — дерево семейства березовых высотой до 20 м, с белой, гладкой, пергаментоподобной корой с характерными темными линиями. Растет в диком виде и культивируется как декоративное и озеленительное растение. Всего насчитывается до 120 видов берез, в России растет около 65 видов, отличающихся друг от друга некоторыми признаками; в медицине они используются одинаково. Белая береза распространена в лесной, лесостепной зоне Европейской части России и Сибири. Медонос. Пчелы любят березовый сок и собирают его даже из березовых опилок. Цветет береза в мае [14].

Лиственница обыкновенная (лат. *Lárix sylvéstris*)

Лиственница обыкновенная является представительницей рода древесных растений семейства Сосновых, это одна из самых распространенных хвойных пород. Более всего распространена на Дальнем Востоке. Возраст лиственницы достигает 400 лет, но известны случаи, когда лиственница дожила до 800 лет. Ствол дерева до 40м, диаметр до 1м. Крона рыхлая, просвечивается солнцем, конусовидная у молодых деревьев. Дерево светолюбивое, в тени не растет. До 20 лет прибавляет ежегодно по 50 – 100см. Устойчиво к заморозкам и северным, до–60°C, температурам. Неприхотлива к почвам. У лиственницы очень качественная древесина – прочная и долговечная, которая используется в разных отраслях, от строительной до химической. Кора дерева содержит 18% таннидов, ее буророзовая краска имеет свойство стойкого красителя [15].

Ива плакучая (лат. *Salix Caprea Pendula*)

Штамбовая мужская форма высотой 1,8 - 2,5 (3) м. Крона плакучая, ветви свисают до земли. Кора зеленовато-серая, гладкая, в нижней части ствола трещиноватая, побеги зеленоватые. Листья слабоморщинистые, продолговато-эллиптические, зелёные. С нижней стороны сероваточные, с

прилистниками. Осенняя окраска желтая. Цветет в апреле, не каждый год. Сережки золотисто-желтые, очень многочисленные, с нежным запахом. Растет очень быстро. Живет до 30 лет. Сравнительно теневынослива. К плодородию почвы не требовательна. Очень декоративна во время цветения. Морозостойка [16].

Ива козья (лат. *Salix caprea*)

Ива козья, или бредана. Наиболее широко используемый в озеленении вид, дико произрастающий в Европе, лесной зоне России, Центральной Азии. Склоны, опушки, смешанные леса. Растёт в подлеске лиственных и хвойных лесов на дренированных почвах. Небольшое дерево до 10м высотой, с округлой, густооблиственной кроной, реже - высокий кустарник. Листья от широкоовальных до ланцетных (18*9 см), в молодости опушенные, позже - сверху голые, темно-зеленые, слегка блестящие, снизу - сероватые, войлочные. Цветочные сережки крупные, густые, в большом количестве. Цветет задолго до распускания листьев, привлекая к себе внимание своим нарядным убранством не только пчел, но и ценителей природы. Продолжительность цветения 7-13 дней. Растет быстро, морозостойка, нетребовательна к почвенным условиям. Хорошо размножается семенами, а декоративные формы — прививкой. Черенки почти не укореняются. Используется в групповых и опушечных посадках, в подлеске. В культуре с 1770 года [17].

Ива шаровидная (лат. *Salix fragilis* f. *Globosa*)

Ива шаровидная привлекательна формой кроны, зимой декоративна ещё и за счёт желтоватого цвета молодых побегов. Высота шаровидной ивы до 3м. Кора светлая, ветви изгибаются, придавая кроне шаровидную форму. Листья серовато – зелёные. Цветение ивы шаровидной в апреле – мае, в начале июня созревают сладкие сизоватые плоды. Ива шаровидная неприхотлива, растёт на любых почвах, предпочитает солнечное место или

полутень, зимостойкая, но нуждаются в достаточной влажности воздуха и почвы. Почва подходит разная: песчаная, болотистая, не очень плодородная, щебнистая. Используется шаровидная ива для декорирования и укрепления берегов водоемов, в группах, опушках и живых изгородях. Очень изящна ива шаровидная своей ажурной кроной. Хороша в группах, солитерных посадках [18].

Тополь пирамидальный (лат. *Populus pyramidalis*)

Ствол высотой до 40м, прямой, почти от основания ветвистый с пирамидальной или узкопирамидальной кроной, образованной направленными вверх или косо вверх ветвями. Кора толстая, коричневатосерая, с вертикальными бороздками. Листья опадающие, черешчатые. Форма листьев может быть как яйцевидно-треугольной, так и ромбовидной. Верхняя пластина темно-зеленая и блестящая, нижняя более светлая и матовая. Плоды - яйцевидные коробочки, которые раскрываются на две створки, освобождая крохотные семена, закутанные в комочки пушистых волосков. Размножается черенками. Пирамидальная форма кроны встречается и у других видов тополя [19].

Тополь чёрный (лат. *Populus nigra*)

Дерево семейства Ивовых (*Salicaceae*), до 35м высоты. Продолжительность жизни до 300 лет. Ствол старых деревьев темный, в нижней части с наростами, кора толстая, темно-серая, почти черная, с трещинами. Крона широкая, раскидистая, ветви направлены в стороны. Почки крупные, прижатые, яйцевидные или конусовидные, покрыты клейкой смолой. Листья крупные, плотные, жесткие, на длинных сплюснутых черешках, треугольные или ромбические. Цветки на длинных, цилиндрических, висящих сережках. Тычиночные сережки сидячие,

пестичные на ножках, при плодах удлиняющиеся. Плод - одногнездная коробочка с множеством семян, снабженных длинными белыми волосками. Цветет в апреле - мае до распускания листьев, плоды созревают в мае - июне. Распространен в европейской части СНГ, Западной и Восточной Сибири и Средней Азии. Растет в пойменных лиственных лесах. Тополь черный разводят в садах, парках и аллеях посадках. Одно дерево выделяет столько кислорода, сколько 7 елей, 4 сосны или 3 липы; за вегетативный сезон один тополь освобождает атмосферу от 20-30кг пыли или сажи [20].

Ель обыкновенная (лат. *Picea abies*)

Дерево высотой 30-35(50) м, диаметр кроны 6-8м, диаметр ствола до 1,2 (2,4) м. Крона густая, ширококоническая, с острой вершиной. Кора в молодом возрасте буроватая, гладкая, затем красновато-бурая, чешуйчато-шероватая. Хвоя игловидная, четырехгранная, остроконечная, длиной 1-2см, толщиной 0,1см, темно-зеленая, сохраняется на ветвях 6-12 лет. Цветет в мае. Мужские колоски красновато-желтые, женские шишечки пурпурные или зеленые. Шишки цилиндрические, 10-15см длины, 3-4 см ширины, незрелые шишки светло-зеленые или темно-фиолетовые, зрелые - светло-бурые или красновато-бурые, свисают вниз. Годовой прирост в высоту - 50см, в ширину – 15см. До 10-15 лет растет медленно, затем быстро. Продолжительность жизни 250-300 лет. Зимостойкость высокая [21].

Пихта обыкновенная (лат. *Abies alba*)

Хвойное дерево до 30м высоты с коричневой или гладкой темно-серой корой. Листья душистые, мягкие, плоские. Шишки темно-зеленые, цилиндрические. Широко распространено в Западной и Восточной Сибири, на влажных почвах нередко образует сплошные леса.

Самое главное отличие – это, пожалуй, листья пихты. Только издали они похожи на иголки - хвоинки. Но это узкие, 1,5 – 2мм, плоские листочки. На

разных побегах они разные. На тех побегах, где нет шишек, они слегка вогнуты, сверху у них желобок, а внизу две светлые полосы, по которым располагаются устьица. На побегах с шишками листья четырехгранные с беловатыми полосками, а, следовательно, и с устьицами на всех четырех сторонах. Среди других хвойных деревьев пихту можно узнать и по шишкам. Они сидят на ветках верхом, как свечи на новогодней елке. Семена пихты снабжены крыльями и разносятся ветром. Но пихта, в отличие от других хвойных деревьев, способна размножаться отводками. Ее нижние ветки находятся совсем близко от земли. А если они соприкоснутся с ней, то пускают корни, и вырастает новое дерево. Пихта хорошо переносит и тень, и сильные морозы, но ей необходим влажный воздух и хорошая почва. В атмосфере больших городов дерево погибает [22].

Спирея иволистная (лат.*Spiraea salicifolia*)

Спирея иволистная - кустарник до 2м высотой с пряморастущими прутьевидными побегами. Листья удлинленно-ланцетные, до 10см в длину, сверху темно-зеленые, снизу более светлые. Цветки спиреи розовые или беловато-розовые в узких вершинных пирамидальных или почти цилиндрических метелках, длиной до 12см. Период цветения иволистной спиреи — с июня по сентябрь. В естественных условиях спирея иволистная произрастает в Сибири и на Дальнем Востоке. Спирея иволистная лучше растет на свежих и даже влажных почвах. Зимостойка. Встречается в насаждениях городов почти всей территории европейской части России — от Кировска и Архангельска до южных границ. Иволистная спирея менее декоративна, чем другие спиреи, но, благодаря большой зимостойкости, заслуживает более широкого применения в городах северных районов для создания групповых посадок и живых изгородей [23].

Спирея Вангутта (лат.*Spiraea vanhouttei*)

Спирея Вангутта - кустарник до 2м высоты из семейства Розоцветных. Широко распространен в России, Западной Европе и Северной Америке. Это изящный кустарник с ширококораскидистой кроной, дугообразно изогнутыми и свисающими цветочными побегами. Концы побегов ежегодно подмерзают, но это не уменьшает ее декоративности. Спирея Вангутта имеет темно - зеленые листья иногда 3-5 - лопастные, голые с обеих сторон, которые имеют снизу светло-синева-зеленый цвет. Они широко - или ромбически-яйцевидные, 4,5*3 см. Соцветия — плоские многоцветковые зонтики на концах облиственных веточек. Отдельные цветки спиреи Вангутта чисто - белые, до 8мм в диаметре. Цветет спирея ежегодно, продолжительно, в июне - июле. Медонос. Плоды формируются не ежегодно, созревают в октябре. К почве спирея нетребовательна, но лучше растет при достаточном поливе и на солнечном местопрорастании. Газоустойчива. Размножается спирея Вангутта укоренением зеленых черенков или весенним посевом сухих семян. Особенно эффектна спирея в период цветения. Хорошо высаживать спирею Вангутта одиночно, в группах или в живых изгородях, как обрамление партеров [24].

Спирея калинолистная (лат. *Spiraea opulifolius*)

Широкий округлый кустарник высотой и шириной до 3-4м. Кора на старых растениях шелушится. Листья калинолистного пузыреплодника трех - или пятилопастные, зеленые, осенью не меняют окраску или становятся золотисто-желтыми. Цветки растений белые или беловато-розовые, собраны в шаровидные зонтиковидные соцветия. Цветет пузыреплодник калинолистный в июне-июле. Плоды изначально красные, позже красновато-коричневые. Скорость роста растений средняя или высокая [25].

Бересклет большекрылый (лат. *Euonymus macropterus*)

Растет одиночно или группами в тенистых и влажных смешанных кедрово- и елово-широколиственных лесах, преимущественно у скал и на

каменистых россыпях в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине, Курилах, в Японии, Корее и Китае.

Листопадное дерево до 9 м высотой, часто кустовидное. Кора на стволах темная, у молодых ветвей зеленоватая, позже светло-коричневая или серая. Листья продолговато-яйцевидные, до широкоэллиптических (5-12 см х 2-7 см), с заостренной вершиной и клиновидным основанием, край листа мелкопильчатый. Мелкие зеленовато-белые цветки собраны в сложные 2-3-вильчатые многоцветковые соцветия на длинных цветоносах. Плоды — приплюснuto-шаровидные четырехлопастные коробочки с крупными (до 15 мм) крыльями, при созревании приобретающими темно-малиновую окраску. Цветет в мае, семена созревают в середине сентября [1].

Приложение 6: Антропогенное воздействие в парке им. А. С. Пушкина



Приложение 7: Антропогенное воздействие на речке Травянка



**Приложение 8: Городской Эколайн на Травянском пруду и речке
Травянке**



