

Санкт-Петербургский государственный университет

САНГИНОВА Ирина Михайловна

Выпускная квалификационная работа

**Экологическая оценка компонентов природной среды территории Елагина
острова при организации экологической тропы**

Уровень образования: бакалавриат

Направление *05.03.06 «Экология и природопользование»*

Основная образовательная программа *СВ.5024 «Экология и природопользование»*

Профиль *«Экология и природопользование»*

Научный руководитель:

Доцент кафедры экологической геологии

кандидат геол.-ми. Наук

Зеленковский Павел Сергеевич

Санкт-Петербург

2021

Оглавление

Введение.....	3
I. Общие сведения об особо охраняемых природных территориях.	
1.1. Общая характеристика ООПТ	
1.1.1. Задачи особо охраняемых природных территорий.....	5
1.1.2. Назначение и реализация ООПТ Санкт-Петербурга.....	7
1.2. Методика создания экологических троп	
1.2.1. Понятие «экологическая тропа», виды и классификация	10
1.2.2. Организация и подготовка проекта экологической тропы.....	12
II. Описание памятника природы регионального значения «Елагин остров»	
2.1. История Елагина острова и создание особо охраняемой природной территории.	16
2.2. Описание компонентов природной среды территории	
2.2.1. Геологическое строение и рельеф.....	20
2.2.2. Климат	20
2.2.3. Поверхностные воды.....	21
2.2.4. Грунты и почвенный покров	21
2.2.5. Растительный и животный мир.....	22
III. Исследование на территории Елагина острова	
3.1. Геоботаническое описание памятника природы	24
3.2. Мониторинг состояния почвенного покрова	
3.2.1. Методика проведения исследования	28
3.2.2. Результаты анализа.....	30
3.3. Проект экологической тропы	36
Заключение.....	39
Список литературы.....	41
Приложение.....	45

Введение.

За трехвековой период существования Санкт-Петербурга, природные комплексы, среди которых он развивался, претерпели необратимые изменения. Городская застройка, различные фабрики и прочие антропогенные воздействия изменяли состояние природы вокруг города. Тем не менее, в границах города и в настоящее время существуют участки естественных ландшафтов, которые почти не изменились под влиянием человека. Часть этих территорий, сохранивших ценные природные комплексы, получила статус особо охраняемых. Основными задачами особо охраняемых природных территорий – это сохранение биоразнообразия и создание условий для экологического туризма.

В настоящее время экологические тропы как ответвление туризма становятся все популярнее. Экологический туризм представляет собой особую форму путешествий, в которых осуществляется знакомство с объектами и явлениями природы, на принципах минимального негативного воздействия на окружающую среду. Экотропы организуются с целью привлечения внимания населения к тем объектам, которые заслуживают изучения и охраны. Наибольшую познавательную ценность имеют тропы, проходящие по особо охраняемым природным территориям, где встречаются уникальные объекты. В основном это участки с относительно нетронутой человеком или девственной природой, которых становится все меньше и меньше.

В соответствии с Постановлением правительства Санкт-Петербурга о памятнике природы регионального значения «Елагин остров» от 26.06.2012 №647 (Комитет по природопользованию Санкт-Петербурга, 2016), одной из основных задач ООПТ является создание условий для развития экологического и культурного просвещения, развития экологического туризма. В связи с нерегулируемым посещением особо охраняемых природных территорий и отсутствием специального рекреационного обустройства, наблюдается значительное ухудшение в них природной среды. Посетители памятника природы могут быть не информированы о правилах его посещения и ряде ограничений на особо охраняемых природных территориях.

Актуальность данной работы заключается в том, что территория является уникальной для Санкт-Петербурга и окрестностей, и имеет широкое биоразнообразие для города, с которым может познакомить посетителей как в досуговых, так и научных целях. А экологическая тропа является эффективным механизмом сохранения природных территорий, средством повышения качества экологического просвещения и образования.

Цель работы: анализ компонентов природной среды Елагина острова и возможность применения исследований для создания экологической тропы

Задачи:

1. Изучение природных условий особо охраняемой природной территории Елагин остров для обоснования информационного наполнения стендов для размещения непосредственно на экологической тропе;
2. Сбор и анализ данных почвенного покрова, для определения уровней загрязнения и составление карты-схемы;
3. Составление карты распределения суммарного показателя загрязнения почвенного покрова;
4. Разработка экологической тропы на территории памятника природы регионального значения.

I. Общие сведения об особо охраняемых природных территориях.

1.1. Общая характеристика ООПТ

1.1.1. Задачи особо охраняемых природных территорий

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны (Реймерс Н.Ф, 1978). Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния (Чижова А. Н, 2003). На разных этапах развития общества в качестве приоритетных задач ООПТ фигурировали охрана редких или промысловых видов животных, сохранение уникальных или, наоборот, типичных природных объектов, поддержание экологического баланса, сохранение генофонда организмов. Однако это задачи всей природоохранной деятельности и путем организации только ООПТ они решены быть не могут. В общем виде все задачи являются отражением в каждый период времени трех составляющих: состояния природы, состояния общества и преобладающих в науке парадигм. Все многообразие задач, возлагаемых обществом на ООПТ, было сведено к следующим (Реймерс Н.Ф, 1978):

Охрана участков с нетронутой природой в основу которой входит принцип сохранения в естественном состоянии типичных образцов природы, представляющих природные единицы разного уровня иерархии. Необходимо в первую очередь сохранять репрезентативные природные объекты, являющиеся эталонами природных территорий на разном уровне иерархии, и уникальные природные объекты, и явления, утрата которых может оказаться невозможной.

Сохранение биоразнообразия, которое обозначает вариабельность живых организмов наземных, морских и иные водных экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются, включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем. Различают три уровня биоразнообразия: генетическое, видовое и разнообразие экосистем (Реймерс Н.Ф, 1978).

Создание условий для рекреационного использования территорий. Во всем мире посещение участков и объектов так называемой дикой природы является одним из самых популярных и массовых видов деятельности человека в свободное время. В последние годы оно даже получило собственное название – экологический туризм. Важно, чтобы посетителями соблюдались правила посещения охраняемых территорий без вреда для природной среды.

Поддержание ландшафтно-экологического равновесия. Без поддержания экологического равновесия в каком-либо регионе или биосфере в целом не могут быть решены и другие природоохранные задачи, но данную задачу невозможно решить только с помощью ООПТ. Необходима общая рационализация природопользования в пределах всех эксплуатируемых земель, создание культурных ландшафтов.

Экологическое образование, которое ставит одну из основных целей – снижение ущерба природной среде и поддержание ее качества в соответствии с концепцией устойчивого развития. Заметную роль в разработке и реализации этой концепции играют ООПТ. Вместе они представляют довольно серьезную базу не только для сохранения нашего природного наследия, проведения научно-исследовательских работ в природной лаборатории, но и для экологического образования широких масс населения (Гурин А.Г, 2013).

Задача рекреационного пользования и экологического образования нередко сочетаются в экологическом туризме, и используется на природоохранных территориях. Управляющие организации ООПТ все чаще задумываются о развитии экологического туризма на своих территориях из-за потока посетителей. А использовать их и при этом сохранять экологических баланс - один из основных и интересных вопросов которые необходимо решить.

1.1.2. Назначение и реализация ООПТ Санкт-Петербурга

В настоящее время в Санкт-Петербурге существует целая система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального значения, отнесенных к двум категориям - заказникам и памятникам природы, имеющих комплексный биологический профиль (Дирекция ООПТ).

Общая площадь ООПТ в Санкт-Петербурге составляет более шести тысяч гектаров (15 ООПТ), т.е. примерно 4% всей площади города. Большая их часть расположена на побережье Финского залива (Бenedицкая А.В, 2017).



Рисунок 1- Особо охраняемые природные территории Санкт-Петербурга (Атлас ООПТ, 2016).

Каждая из этих территорий своеобразна, имеет не только хорошо сохранившиеся ценные природные комплексы, но и богатую историю. Памятники природы «Дудергофские высоты» и парк «Сергиевка» внесены в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в

составе Исторического центра Санкт-Петербурга и связанных с ним групп памятников (Комитет по природопользованию Санкт-Петербурга).

Генеральный план Санкт-Петербурга предусматривает организацию системы ООПТ как одну из задач по улучшению экологической обстановки и охране окружающей среды. Главные задачи особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга – это сохранение и восстановление уникального ландшафта, ценных природных комплексов, местообитания редких видов растений, птиц и рыб, а также поддержание общего экологического баланса (Комитет по природопользованию Санкт-Петербурга). К примеру заказник «Гладышевский», расположенный в южной части Карельского перешейка в бассейне реки Гладышевки, образован с целью сохранения и воспроизводства ценных видов лососевых рыб и охраны от исчезновения моллюска жемчужницы европейской (*Margaritana margaritifera* L.) — редкого вида, занесенного в Красную книгу РФ (Дирекция ООПТ). А в государственном природном заказнике регионального значения «Новоорловский» зафиксированы зимовки молодых особей длиннохвостых неясытей и гнездование жулана обыкновенного, который также занесен в Красную книгу Санкт-Петербурга.



Рисунок 2 – Жулан обыкновенный, занесен в Красную книгу Санкт-Петербурга (Птицы СПб).

На территории города находится уникальный природный комплекс, сочетающий в себе природоохранную и культурную ценность - памятник природы «Елагин остров». Историческое развитие территории и островное расположение позволили сформироваться на Елагином острове растительным и животным сообществам, по уровню разнообразия не имеющим равных в центральной части города. Флора острова насчитывает более 500 видов высших растений, среди которых множество старовозрастных деревьев, а также интродуцентов из различных регионов Европы, Азии и Америки. Помимо эстетической и

познавательной функции, природные комплексы парка играют важнейшую роль в оздоровлении природной среды Санкт-Петербурга (Дирекция ООПТ).

Вновь создаваемые ООПТ расположены преимущественно вне исторической части города, за исключением памятника природы «Елагин остров», который находится в Петроградском районе и занимает 4% его территории. Наибольшее количество ООПТ, и по числу, и по площади будет создано в Курортном районе. Планируется, что после 2025 года 9,9% территории района будут занимать особо охраняемые природные территории.

Планируется организация ряда новых особо охраняемых природных территорий, в том числе (Дирекция ООПТ): Родниковые озера на проспекте Мориса Тореза, Парк "Сосновка", Левашовский лес, Береговой уступ Серово, Пухтолова гора, Парк Баболовский, Парк Отдельный, Сестрорецкие дюны.

Создание ООПТ на территории города является необходимой природоохранной мерой, для сохранения растительного и животного мира, поддержания лучшей экологической обстановки. Так же система особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга играет важную роль в улучшении состояния природной среды города и способствует реализации экологического туризма, однако, в городе их недостаточное количество. Так же между ООПТ отсутствует сообщение в виде зеленых коридоров, а это нарушает целостность системы. Поэтому есть необходимость в создании транзитных территорий между природоохранными территориями, хотя бы между теми, которые находятся близко друг к другу.

Таким образом, сложно назвать систему ООПТ Санкт-Петербурга целостной, однако она справляется с решением важных задач, таких как сохранения некоторых краснокнижных видов и биоразнообразия, а также поддержания экологического баланса.

1.2. Методика создания экологических троп

1.2.1. Понятие «экологическая тропа», виды и классификация

Туристическая индустрия в настоящее время является одной из самых высокодоходных и наиболее динамичных отраслей мировой экономики (Шевченко С.Н, 2016). Одним из самых активно развивающихся направлений в туризме становится экологический туризм. Основой экологического туризма является его направленность на погружение человека в нетронутую природную среду, что служит и целью, и поводом для путешествий. При этом главное внимание туристов уделяется именно ландшафтно-рекреационным, пейзажным особенностям того региона, куда они направляются.

Экологическая тропа – это обустроенный, чаще пешеходный маршрут, охватывающий различные биоценозы, ландшафты и места, представляющие культурно-историческую ценность, на котором посетители получают информацию об окружающем мире (Прокопьев А.С, 2018). Экологический маршрут же представляет собой специально проложенную и информационно обеспеченную трассу, на которой посетители получают устную, с помощью экскурсовода, или письменную информацию о природных и историко-культурных комплексах и объектах. Как правило, тематически объединяют различные туристические объекты, а также одну или несколько экологических троп на территории ООПТ.

Организация экологической тропы – одна из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения. Основное назначение троп природы - воспитание культуры поведения людей в природе. Таким образом, основные цели создания экотроп можно объединить в две группы (Оборин М.С, 2015):

1) эколого-просветительская (сочетание активного отдыха посетителей экотропы в природной обстановке с расширением их кругозора и формирование экологической культуры – как части общей культуры взаимоотношений между людьми и между человеком и природой).

2) природоохранная (локализация посетителей природной территории на определенном маршруте).

Главное предназначение экологических троп – это формирование бережного отношения человека к природе. Наряду с решением задач просвещения и воспитания, экологические тропы способствуют охране природы. Посещения туристами экологических троп строго регламентируются, маршруты троп прокладываются с учетом сохранения природных ландшафтов, так как при грамотной организации туристских потоков по охраняемым зонам

позволяет обеспечивать контроль за выполнением установленных правил (Прокопьев А.С, 2018). При разработке экологических троп особое значение имеют классификационные особенности.

В основу классификации экологических троп положены следующие признаки (Астанин Д.М, 2017):

– назначение; – принцип построения; – протяженность; – категория участников; – способ прохождения.

По назначению выделяют: познавательно-прогулочные, познавательно-туристские и учебные экологические тропы. Познавательно-прогулочные тропы предполагают ознакомление экскурсантов с объектами природы, находящимися на маршруте в сопровождении экскурсовода. Познавательно-туристские тропы прокладывают в основном по территории особо охраняемых зон, в заповедниках или национальных парках и предназначены для туристских походов продолжительностью от 1 суток и более (Yale Environment Review). Учебные экологические тропы, это маршруты, созданные с целью экологического образования и предназначены для обучающихся школ, средних специальных и высших учреждений.

По принципу построения экологические тропы бывают: линейными, полукольцевыми, кольцевыми и радиальными (Дашкова Е.В, 2017).

По протяженности можно выделить: короткие (протяженность от 1 до 3 км), средней протяженности (4-8 км) и длинные (несколько десятков километров) экологические тропы.

В зависимости от категории участников, экологические тропы подразделяются на: тропы для детей, тропы для молодёжи, тропы для среднего возраста. Тропы для детей и для участников старше 60 лет должны быть короче и легче для прохождения.

По способу передвижения экологические тропы могут быть пешеходные, велосипедные, водные, лыжные и с использованием гужевого транспорта. На современном этапе возникает необходимость оборудования экологических троп для людей с ограниченными возможностями. Чаще всего на особо охраняемых природных территориях встречаются линейные пешеходные тропы.

Таким образом, экологические тропы должны стать неотъемлемой частью экологического туризма и разрабатываться во всех регионах. Важно, чтобы экологические тропы правильно организовывали и разделяли нагрузку по всей территории. Потому что неправильная организация может привести к ухудшению состояния представленных в ООПТ видов.

1.2.2. Организация и подготовка проекта экологической тропы

В большинстве случаев проектирование экологических троп проходит по территории охраняемых природных или природноисторических зон, но нередко встречаются и экологические тропы на неохраемых территориях, например, в городских парках. Примером такой тропы может являться экологическая тропа в парке Сосновка, которая в настоящий момент находится на стадии разработки (Колесников А., 2017).

Первым этапом при разработке экологической тропы должно стать обследование примерного маршрута с выявлением объектов природы, которые могут стать объектами туристского интереса (Рогова О.А, 2018). Так как экологические тропы в основном создаются в особо охраняемых территориях, то необходимо провести оценку нагрузки на эту территорию, которая учитывает сроки туристского сезона, категории туристов, деятельности на маршруте, планируемое количество посетителей (Metsahallitus). Существуют методики нормирования допустимых нагрузок и методика определения предельно допустимых изменений (ПДИ) ландшафта. Но в настоящий момент нет единого мнения относительно системы измерения рекреационно-туристической нагрузки. Так в качестве единицы ее измерения могут приниматься следующие показатели: количество человек, которые могут одновременно находиться на единице площади территории; число туристов, пребывающих в сутки на рекреационных объектах в течении сезона; количество отдыхающих, проходящих по единице площади за единицу времени и другие (Масилевич Н.А, 2015). От этого в большой степени зависит протяженность, назначение и принцип построения экологической тропы.

Затем следует составить предварительную схему экологической тропы. Рассмотреть проекты необходимого оборудования для данного маршрута, выбрать стиль оформления экологической тропы. Это зависит от местных условий, но в любых условиях остаются неизменными такие критерии, как привлекательность, информативность и доступность (Рогова О.А, 2018).

Привлекательность экологической тропы складывается из красоты ландшафта, уникальности объектов природы и их разнообразия. Любая экологическая тропа должна отличаться от других и для каждой экологической тропы может быть выбран свой художественный стиль, который будет использован при создании мостиков-переходов, стоянок, информационных стендов и т.п (Tourismusverband Spreewald). В процессе разработки трассы экологической тропы необходимо использовать чередование открытых и закрытых мест. Особое внимание нужно уделять созданию смотровых площадок, с которых наилучшим образом используется панорамный показ местности. Однако, как бы ни была привлекательна для

посетителей выбранная трасса, нужно соблюдать природоохранные требования. При составлении экологической тропы необходимо спланировать ее так, чтобы она по возможности не проходила непосредственно по тем участкам, где встречаются редкие или исчезающие виды растений и животных (Медведева Д.В, 2010).

Следующим критерием, который во многом определяет выбор тропы при ее проектировании, является доступность. Необходимо, чтобы экологическая тропа брала свое начало в относительной близости от входа в парк, заповедник и т.п., имела хороший подъездной путь. На самой трассе не должно быть каких-либо сложностей для прохождения, так как излишняя физическая нагрузка будет препятствовать усвоению новой информации.

Информативность – это способность, связанная с удовлетворением познавательных потребностей человека в какой-либо области, а также – отличительная черта экологической тропы от туристического маршрута (Рогова О.А, 2018). Большинство экологических троп, имеющих на настоящий момент времени, имеют в основном биологическую направленность. Но также важно, чтобы кроме биологической составляющей территории были раскрыты ее исторические, эколого-географические аспекты, показана степень взаимодействия человека и природы. Выбирая тот или иной маршрут, необходимо учитывать все особенности ландшафта, которые включают в себя как познавательный потенциал, так и общее впечатление, остающееся у посетителя. Также при проектировании экологической тропы необходимо учитывать контрастность и ритмичность территории. Контрастность чаще всего проявляется в смене нетронутых участков природы и территорий, которые были в различной степени преобразованы человеком (Tourismusverband Spreewald). Ритмичность свойственна почти всем ландшафтам и характеризуется сменой повышений и понижений в рельефе, лесной и степной растительности и т.д. Оба этих свойства – и контрастность, и ритмичность – существуют в природе объективно, однако восприятие их, а значит и экологообразовательная ценность, могут быть значительно усилены умелым выбором трассы экологической тропы (Колесников А, 2017). Выделяемая рядом с экологическими тропами защитная зона выполняет не только такие задачи как сокрытие неэстетических элементов пейзажа и сохранение особо уязвимых ландшафтов, но и призвана не допустить преобразования прилегающей к тропе территории хозяйственной деятельностью человека (Yale Environment Review). Ширина ее может быть разной. Так, если экологическая тропа проходит через густой лес, под защитную зону отводят по несколько метров с обеих сторон от нее. Если вокруг разреженный лес или открытое пространство, зону увеличивают до десятков метров.

Таким образом, основные принципы проектирования экологических троп, таковы (Медведева Д.В, 2010):

– минимальный ущерб природным и культурно-историческим памятникам, расположенным на территории экологической тропы;

– высокая информативность;

– привлекательность окружающих ландшафтов;

– доступность прохождения экологической тропы различными категориями участников.

Определив схему маршрута предстоящей экологической тропы, проведя обследование местности и отобрав интересные экскурсионные объекты, можно приступить к её разработке. Для создания проекта конкретной экологической тропы необходимо (Рогова О.А, 2018):

1) разработать комплексный проект экологической тропы;

2) определить необходимое оборудование экологической тропы (смотровые площадки, лестницы, информационные щиты);

3) подготовить ресурсное обеспечение экологической тропы, то есть разработать пакет технологической документации экскурсий, подготовить карточки объектов экскурсионного показа, разработать путеводители для индивидуальных туристов, оформить информационные щиты по всей территории экологической тропы. В проект желательно включать также макет буклета-путеводителя. Общий План комплексного проекта экологической тропы включает в себя следующие мероприятия (Прокопьев А.С, 2018):

1) концепция экологической тропы (краткое описание линии маршрута, цели, задачи, целевые группы посетителей, основные темы информационного насыщения, протяженность, способ передвижения, средняя продолжительность посещения, сезонность, правила посещения);

2) оценка современного состояния маршрута;

3) рабочий проект обустройства трассы маршрута:

– топографический план местности включающий трассу тропы;

– генеральный план тропы – с указанием размещения площадок отдыха, видовых точек, информационных стендов, со схемами строения дорожного полотна, планом санитарно-оздоровительных мероприятий.

4) информационные материалы для организации экологического просвещения на маршруте экологической тропы.

5) смета затрат на обустройство маршрута и издание информационных материалов. Далее составленный проект передается непосредственным исполнителям по разработке экологической тропы.

В целях сохранения природной среды и обеспечения комфортности отдыха других посетителей каждый участник на тропе обязан подчиняться определенным правилам. Например, на экологической тропе запрещено мусорить, разжигать костры и выгуливать собак. ООПТ, в которых останавливаются редкие виды птиц, могут ограничивать доступ на территорию на определенный срок.

Правильная организация экотропы важна не только для красоты и снижения негативного воздействия, а также для того, чтобы тропа несла в себе образовательный потенциал, была доступна и интересна посетителям (Metsahallitus). От совокупности всех представленных критериев, в виде информативности, доступности и привлекательности, зависит как часто люди будут посещать данную тропу, а от этого будет зависеть и доход ООПТ. Хотя это далеко и не первостепенная цель особо охраняемых природных территорий, существуют заповедники в которых стараются совместить правильную организацию экологического туризма и с защитой местных представителей животных и растений, и с получением от этого дохода.

II. Описание памятника природы регионального значения «Елагин остров»

2.1. История Елагина острова и создание особо охраняемой природной территории.

Памятник природы «Елагин остров» расположен в Петроградском районе Санкт-Петербурга на территории внутригородского муниципального образования «Чкаловское». На острове располагается Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение культуры «Центральный парк культуры и отдыха имени С.М. Кирова» (ЦПКиО). Елагин остров – самый северный из островов устья р. Невы. С севера его омывает р. Большая Невка, на юге и юго-востоке р. Средняя Невка отделяет его от Крестовского и Каменного островов, на западе он узким мысом вдаётся в Финский залив (Атлас ООПТ, 2016).

Начиная с петровского времени остров принадлежал различным придворным сановникам, переходил из рук в руки, меняя названия. Карты середины 18 века характеризуют территорию острова как низкое, заболоченное место, прорезанное протоками и заливами (Демидова Д, 2005). Первым хозяином острова был Петр Павлович Шафиров, государственный деятель времен Петра I, а во второй половине 18 века, остров выкупил И.П. Елагин, гофмейстер двора Екатерины II. По его распоряжению территорию острова осушали, строили дороги, прорубали в лесу просеки. Для осушения территории и защиты ее от наводнений вдоль берегов был насыпан земляной вал высотой более 2 метров и построена набережная из камня (Трофимова Н. Ю, 2020). Вблизи усадебного дома сложился парковый ансамбль, сочетавший регулярные участки и пейзажную планировку в средней части острова и лес на западной его оконечности (Дирекция ООПТ). Сохранилась до наших дней и центральная просека – главная аллея, идущая от усадебного дома до побережья Финского залива. В первой четверти 19 века остров был приобретен царской семьей и по инициативе Александра I здесь была устроена летняя резиденция. Главным архитектором строительства назначили Карла Росси. Работы по благоустройству острова и перепланировке парка поручили Джозефу Бушу, а по оборудованию оранжерей – Питеру Буку. За счет создания земляного вала с откосами по периметру острова, его площадь значительно увеличилась, особенно в западной части. Была создана цепь прудов, связанных между собой и рукавами Невы. По всей территории высадили тысячи деревьев и проложили густую сеть аллей, по всей территории высадили тысячи деревьев, такие как, липы, дубы, вязы, ясени и тд. Садовый мастер пополнил пейзажи не только местными видами, но и большим количеством экзотов. В первой половине 19 века формируются 6 основных композиционно связанных между собой частей парка: Масляный луг, Собственный сад, Старый английский сад, Новый английский сад, Роцца, Западная стрелка (Дирекция ООПТ).

Окончательное строительство дворцово-паркового ансамбля было завершено к 1826 г. Ансамбль, созданный К.И. Росси, включает в себя перестроенный дом Елагина, Оранжерею, Кухонный и Конюшенный корпуса, Гауптвахту, парковые павильоны и парк (Трофимова Н. Ю, 2020). Главой композиции дворцово-паркового ансамбля является дворец, его главенствующее положение подчеркивает Масляный луг. Росси создал огромное поле со свободными плавными контурами, окруженное со всех сторон деревьями и зданиями. Во время праздников луг превращался в сцену под открытым небом. Вокруг луга была проложена «кадетская» дорога шириной около 6 м (Атлас ООПТ, 2016).

В 1918 г. Елагиноостровский ансамбль был взят под государственную охрану, дворец превратился в историко-бытовой музей. В 1925—1926 гг. были проведены работы по благоустройству самого острова, сильно пострадавшего от наводнения 1924 г., когда была повреждена и размывта западная стрелка (Дирекция ООПТ). В 1929 г. Елагиноостровский дворец-музей был ликвидирован, наиболее ценные вещи были проданы, часть их роздана в различные учреждения города. После закрытия музея во дворце поместили ВНИИ растениеводства. Под научные лаборатории и хранилище семян были отведены парадные интерьеры. В 1932 году на острове был открыт Центральный парк культуры и отдыха, ставший самым посещаемым местом массового отдыха (Фотин И.С, 2015). Частичным изменениям подверглась планировочная структура парка. Была проложена Центральная аллея и новые дороги. В течение лета 1932 г. велись работы по благоустройству острова, очистке прудов и проток, укреплению старых дорог, разбивке цветников. Были отреставрированы все здания; корпуса и павильоны приспособлены для обслуживания посетителей парка. Появились летний и эстрадный театры, павильоны и фанерные ларьки (Дирекция ООПТ). Новые сооружения нарушили художественную цельность дворцово-паркового ансамбля. Значительно изменилась конфигурация трех прудов. В годы войны Елагин остров пережил самый тяжелый период своей истории. Во второй половине августа 1941 г. на Елагином острове началось формирование отрядов народного ополчения. На северной стороне острова вдоль берега р. Большой Невки строились оборонительные сооружения. В западной части парка под сенью деревьев происходила укладка штабелей морских мин и снарядов. Сооружение, где раньше была баня, стало хранилищем взрывоопасных боеприпасов и детонаторов. Для маскировки объекта натягивали цветные сети. Незащищенным оставался дворец, который был сильно разрушен — кровля и перекрытия рухнули в результате пожара, сохранились только стены. В блокаду Елагин остров превратился в большой огород (Атлас ООПТ, 2016). После войны популярность ЦПКиО как места массового отдыха быстро возрастала. Начались восстановление дворца и парадных интерьеров, расчистка дорожек, аллей, посадки деревьев. Были открыты выставочные

залы и база однодневного отдыха. С 1976 г. начался период глубоких преобразований, научного подхода к природе острова, к историческим традициям и восстановлению исторической планировки (Трофимова Н. Ю, 2020). В 1983–1984 гг. проводились работы по укреплению берега западной части острова, реставрации гранитной набережной и скульптур львов. В настоящее время в Елагиноостровский дворцово-парковый ансамбль входит воссозданный Елагин дворец с прекрасной коллекцией декоративно-прикладного искусства, отреставрированные павильоны, павильон на острове 3-го Южного пруда, служебные помещения (бывшие Кухонный и Конюшенный корпуса), Большая оранжерея и, конечно же, сам парк. Из многочисленных скульптур, украшавших некогда Елагин остров, сохранилась лишь мраморная статуя Геракла Фарнезского, выполненная в первой трети XIX в. и установленная на мысу 4-го Южного пруда в 1936 г. (Дирекция ООПТ)

Природный комплекс Елагина острова объявлен памятником природы регионального значения в целях сохранения ландшафтного и биологического разнообразия на территории Санкт-Петербурга, создания условий для развития экологического и культурного просвещения, улучшения состояния окружающей среды на территории города (Атлас ООПТ, 2016). В 2012 г. было принято постановление правительства Санкт-Петербурга «О памятнике природы регионального значения «Елагин Остров», в котором говорится о задачах сохранения объектов на территории ООПТ и введении режима особой охраны ООПТ (Постановление Правительства Санкт-Петербурга). К особо ценным объектам на острове относятся: исторические ландшафтные композиции парка; древесные и кустарниковые экзоты; насаждения дубов и лип; луговое сообщество Масляного луга; виды растений, относящиеся к комплексу таежных лесов. (Фотин И.С., 2015). Сохранены такие исторические ландшафтные участки, как Собственный сад, аллеи насаждения по северной набережной, у лодочной станции, аллея посадка лиственниц и дубов по южной набережной (Демидова Д., 2005).

Задачи природного комплекса Елагин остров:

- сохранение и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия на территории Санкт-Петербурга;
- сохранение и восстановление условий устойчивого существования объектов животного и растительного мира Елагина острова;
- создание условий для развития экологического и культурного просвещения;
- улучшение состояния окружающей среды на территории Санкт-Петербурга (ООПТ России).

Основные объекты охраны:

- исторические ландшафтные композиции парка;

- древесные и кустарниковые экзоты;
- насаждения дубов и лип;
- луговое сообщество Масляного луга;
- виды растений, относящиеся к комплексу таежных лесов (ООПТ России).

На ООПТ расположен объект культурного наследия (памятник истории и культуры) народов Российской Федерации федерального значения ансамбль Елагина острова (далее - объект культурного наследия), включающий более 20 составных элементов, в том числе девять прудов с протоками и парк. (ООПТ России).

2.2. Описание компонентов природной среды территории

2.2.1. Геологическое строение и рельеф.

Елагин остров – часть Приневской низины, приуроченной к древней впадине, заполненной осадочными породами верхнего протерозоя и нижнего и среднего кембрия. Кристаллический фундамент залегает на глубинах 220–230 м (Природа Елагина острова, 2007). Верхний слой коренных осадочных пород представлен уплотненными зеленовато-серыми глинами котлинского горизонта вендской системы верхнего протерозоя. Коренные породы перекрыты мощной (40–50 м) толщей четвертичных отложений, включающих до 3 слоев морены, межледниковые, поздне- и послеледниковые осадки. На поверхности залегают отложения Литоринового моря мощностью 2–3 м, представленные мелко- и среднезернистыми безвалунными песками и супесями, местами заиленными. Кроме того, в пределах острова имеются участки насыпного грунта, в основном песчаного, мощность которого местами достигает 1 м и более (Атлас ООПТ, 2016).

Рельеф Елагина острова представляет собой слабоволнистую поверхность литориновой аккумулятивной террасы с диапазоном абсолютных высот 0–3.2 м. Максимальные абсолютные отметки имеют участки с мощным слоем насыпного грунта, небольшие повышения и береговые валы (относительная высота до 2 м) имеют в основном искусственное происхождение — из грунта, вынутого при устройстве прудов (Природа Елагина острова, 2007).

2.2.2. Климат

Климат Санкт-Петербурга относится к переходному типу от морского к континентальному. Черты морского климата — большая относительная влажность воздуха в течение всего года, умеренно теплое и влажное лето, умеренно холодная зима с хорошо выраженной циклонической деятельностью и частыми вторжениями теплых воздушных масс, вызывающих оттепели. Влияние Финского залива проявляется в уменьшении годовой и суточной амплитуды температур, удлинении безморозного периода, увеличении скоростей ветра (Фотин И.С., 2015). Санкт-Петербург по своему географическому местоположению попадает в зону избыточного увлажнения. Выпадение осадков определяется главным образом интенсивностью циклонической деятельности. В течение года осадки выпадают неравномерно: большая их часть (67%) приходится на теплый период и только 33% – на холодный. В среднем за год выпадает 636 мм осадков. (ФГБУ Росгидромет). В холодный период года острова Санкт-Петербурга испытывают наибольшее влияние Атлантики. С циклонами Атлантического происхождения в эти районы поступает значительное количество тепла, за счет которого смягчается зима, а осень оказывается теплее весны. Весной и летом влияние циклонической деятельности снижается; в

формировании климата увеличивается роль радиационных факторов. Микроклимат острова формируется за счет близости водоемов, низкой плотности застройки, местами, высокой плотности зеленых насаждений и т. д. (ФГБУ Росгидромет)

2.2.3. Поверхностные воды

При крупных наводнениях практически вся территория Елагина острова подвергается затоплению. С 1700 по 1878 г. во время наводнений Елагин остров был 134 раза под водой, а наиболее низкая его часть покрывалась водой еще чаще. За тот же период 32 раза остров находился под водой сравнительно долго, а в 1824 г. высота воды достигала более 3 м (Немчинова, 2000). Многочисленные наводнения XVIII—XX вв. наносили сильный ущерб архитектурным сооружениям, оранжереям и парку на острове. Для защиты от затопления еще с XVIII в. по периметру острова возводили земляные валы, которые при сильных наводнениях неоднократно прорывались. Водная сеть острова представлена искусственными прудами, соединенными каналами: пять прудов образуют северную цепь и четыре – южную. Их общая площадь – 20 га, что составляет пятую часть площади памятника природы. Уровень воды контролируется водопропускными устройствами на каналах, соединяющих водоемы с Большой и Средней Невками (Природа Елагина острова, 2007).

2.2.4. Грунты и почвенный покров

Грунты и почвенный покров острова в ходе окультуривания и формирования паркового ансамбля претерпели большие изменения. Естественные почвы Елагина острова были торфяно- и торфянисто-глеевыми, в период создания парка была проведена подсыпка плодородного, гумусированного слоя почвы, мощность которого местами более 1 м (Природа Елагина острова, 2007). Все почвы были хорошо окультурены, но в связи с созданием парка, реконструкция была проведена без учета почвенных условий. Так, на территории Собственного сада, где были созданы самые плодородные почвы, поверхность была покрыта асфальтом и устроен детский автодром. В настоящее время на острове преобладают варианты дерновых почв с различной мощностью гумусового горизонта и степенью оглеения (Атлас ООПТ, 2016). По-видимому, в результате нарушения гидромелиоративной сети в послевоенные годы дренаж почв заметно ухудшился. Наиболее влажные почвы развиты в центральных частях парка, в том числе в районе центральной аллеи, на Масляном лугу, против здания Конюшенного корпуса, а также на южном берегу 5го Северного пруда. Менее переувлажненные почвы отмечены почти во всех частях парка, их нет лишь на территории, прилегающей к дворцу, и в Собственном саду.

2.2.5. Растительный и животный мир

Остров поражает разнообразием флоры: по результатам исследований, проведенных в 2005–2006 гг., здесь насчитывалось около 520 видов и разновидностей растений. И находки новых видов продолжают (Атлас ООПТ, 2016). Ни на одной из других ООПТ Санкт-Петербурга, находящихся в естественных ландшафтах с относительно слабо нарушенными экотопами и растительными сообществами, нет такой плотности видов на единицу площади и общего числа видов для всей территории. Богатство флоры формируется из местных лесных, луговых, прибрежно-водных и сорных видов, а также видов-интродуцентов из различных районов Европы, Кавказа, Сибири, Центральной Азии, Дальнего Востока, Китая, Кореи, Японии, Северной Америки, широко представленных в парке (Природа Елагина острова, 2007). Из 61 вида деревьев, произрастающих на острове, 18 видов местной флоры, а 43 – интродуценты. Среди деревьев имеется много старых, крупных хорошо сохранившихся экземпляров, которые украшают парк (Атлас ООПТ, 2016). Кустарники представлены 70 видами, среди которых преобладают интродуценты – 55 видов.

Памятник природы «Елагин остров» – городской парк с преобладанием искусственных местообитаний и с чрезвычайно высоким фактором беспокойства во все времена года. Однако фауна острова достаточно разнообразна, и было отмечено значительное число видов наземных позвоночных животных, что выделяет эту территорию среди других парков центральной части Санкт-Петербурга. В настоящее время на ООПТ обитают 2 вида земноводных – обыкновенный тритон и травяная лягушка (Атлас ООПТ, 2016). Ранее здесь отмечались виды-интродуценты – озерная лягушка и обыкновенная квакша. Наиболее богата на острове фауна птиц. За полувековую историю орнитологических исследований было зарегистрировано 144 вида, включая залетные. Подавляющее большинство из них можно увидеть только во время миграций. На гнездовании было обнаружено 59 видов, причем в разные годы их количество варьировало от 31 до 42 видов; регулярно гнездятся 24 вида (Иовченко Н.П., 2008). В парке в основном поселяются птицы, наиболее толерантные к присутствию человека – домовый воробей, зяблик, дрозд-рябинник, скворец, большая синица, лазоревка. В зимнее время можно встретить пищуху, изредка – зеленого дятла и даже воробьиного сыча, а многочисленные синицы берут корм из рук посетителей. Только обыкновенные белки, выпущенные в последние годы, имеют в настоящее время высокую численность. Уже несколько лет на Елагином острове существует мини-зоопарк, а на 1-м Северном пруду содержатся водоплавающие птицы, к примеру, лебеди – кликуны и шипуны, серые гуси, огари и др. (Атлас ООПТ, 2016).

Таким образом, природный заказник Елагин остров располагает значительными ресурсами для развития познавательного экологического туризма и обустройства на данной территории экологической тропы. Рассматриваемая территория обладает богатой историей освоения, культурным наследием и огромным флористическим разнообразием. Сменяемость прибрежно-водных видов на лесные и луговые, наличие древесных и кустарниковых экзотов и старовозрастных растений привлечет внимание и интерес людей различных групп. В границах заповедника располагаются виды растений, занесенные в Красную книгу, также здесь гнездятся различные виды птиц, находящиеся под особой охраной. Таким образом на маршруте экологической тропы посетитель сможет ознакомиться не только с растительным разнообразием, но и животным миром острова.

III. Исследование на территории Елагина острова

3.1. Геоботаническое описание памятника природы

Елагин остров является одним из уникальных природных объектов, имеющее такое огромное видовое разнообразие в черте города, сочетающий черты искусственно созданной и естественной растительности. В парке представлено большое разнообразие древесных, кустарниковых и травянистых растительных сообществ. На территории памятника природы произрастают растения из различных частей света, к примеру, Европы, Азии, Северной Америки, также имеется большое количество местных видов, которые хорошо нам известны. Для создания экологического маршрута отбирались места с видами, представляющие наибольший интерес и показывающие местную и интродуцированную флору.

Изначально почвы острова были торфяно- и торфянисто-глеевыми, а леса представляли собой естественные заболоченные территории. На них могли хорошо прижиться только виды, наиболее устойчивые к периодическим затоплениям. Из древесного яруса такими являлись черная ольха (*Alnus glutinosa*) и ель европейская (*Picea abies*). Данные виды аборигенных растений сохранились до нас в малочисленном составе. Кроме того, на территории острова могли существовать небольшие болота, и в качестве аборигенных растений выступают подбел обыкновенный (*Andromeda polifolia*), багульник болотный (*Ledum palustre*), молочай болотный (*Euphorbia palustris*), белокрыльник болотный (*Calla palustris*).

В настоящее время территория претерпела огромные изменения, в том числе и в видовом составе. Это связано с подсыпкой плодородного слоя в почвенный покров. Сейчас преобладающими породами на острове являются клен (*Acer platanoides*), липа сердцелистная (*Tilia cordata*), дуб (*Quercus robur*), вяз шершавый (*Ulmus glabra*) и гладкий (*Ulmus laevis*).



Рисунок 3 – 300-летний дуб (*Quercus robur*)

Отдельную ценность представляют 2 дуба, растущие около Елагина дворца. Их возраст составляет более чем 300 лет и в данный момент, они требуют бережного ухода и особой охраны. Также на территории острова примечательны виды вяза шершавого, которые прижились на данной территории и сохранились по сей день, так как это растение очень требовательно к почве и имеет уязвимость к различным болезням и низкой температуре. Другим примечательным деревом для экологической тропы является тополь. В парке он представлен несколькими видами, это – тополь серебристый (*Populus alba*), в южной части парка — одно крупное дерево тополя канадского (*Populus × canadensis*), в юго-западной части острова тополь серый (*Populus × canescens*) — гибрида серебристого тополя и осины (Фирсов Г.А., 2010). Особенность данного растения в том, что оно улучшает экологическую обстановку города, снижают уровень запыленности и загазованности воздуха. Также, важность старых дуплистых деревьев с сомкнутыми кронами заключается в том, что они являются хорошими убежищами для многочисленных птиц, населяющих парк, а большое количество плодоносящих деревьев и кустарников создает для них богатую кормовую базу. Еще, одним интересным, с точки зрения видового разнообразия, является центральная аллея на которой произрастают ель сибирская (*Picea obovata*), ель европейская (*Picea abies*), ель Энгельмана (*Picea engelmannii*) и ель голубая (*Picea pungens*).

К наиболее экзотичным деревьям на территории парка можно отнести амурский бархат (*Phellodendron amurense*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), багрянник японский (*Cercidiphyllum japonicum*), дуб красный (*Quercus rubra*), клены пенсильванский (*Acer pensylvanicum*) и сахарный (*Acer saccharinum*), рябину промежуточную (*Sorbus intermedia*) (Природа Елагина острова, 2007). Интродуценты представлены широко распространенными посадками лиственниц сибирской (*Larix sibirica*) и Сукачева (*Larix archangelica*), среди которых встречаются очень старые особи. Местами высажены группы деревьев лиственницы европейской (*Larix decidua*) и североамериканской мелкоплодной (*Larix laricina*). В центральной части парка и близ дворца имеются посадки американской сосны веймутовой (*Pinus strobus*), а вдоль северного берега — сосны сибирской (*Pinus sibirica*), в средней и северной частях парка находятся несколько групп небольших пихт сибирских (*Abies sibirica*). В Собственном саду отмечены одиночные деревья североамериканской пихты бальзамической (*Abies balsamifera*) и сосны балканской (*Pinus peuce*).



Рисунок 4. Ясень Пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*)

Кустарники на территории острова представлены 70 видами, среди которых преобладают интродуценты – 55 видов; местная флора включает 15 видов, чаще всего в парке отмечаются калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), бузина красная (*Sambucus racemosa*), шиповник коричный (*Rosa majalis*), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*) и др (Атлас ООПТ, 2016). Травяные сообщества лугового типа играют большую роль в парковом ансамбле, чередуясь с древесными и кустарниковыми насаждениями. Травянистые виды парка представлены 384 видами, из которых 14 относятся к заносным, 77 — культивируемые красивоцветущие виды, высаженные в цветниках, на альпийских горках и клумбах, остальные 293 травянистых вида являются видами местной аборигенной флоры, это — лесные, опушечно-луговые, прибрежно-водно-болотные, сорные или сорно-рудеральные виды (Природа Елагина острова, 2007). Многие из них являются остатками флоры, существовавшей на острове до устройства здесь парка, например, к ним могут быть отнесены очень активные и почти повсеместно распространившиеся купырь (*Anthriscus sylvestris*) и сныть (*Aegopodium podagraria*), ставшая основным доминирующим травянистым растением острова. Обильно встречаются на острове сорные лесные растения, такие как яснотка белая (*Lamium album*), бородавник (*Lapsana communis*), крапива (*Urtica dioica*), гравилат городской (*Geum urbanum*) и занесенная из Азии недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*). Из лесных злаков можно отметить бор (*Milium effusum*), пырейник собачий (*Elymus caninus*), овсяничник гигантский (*Schedonorus giganteus*), перловник (*Melica nutans*) и мятлик дубравный (*Poa nemoralis*), хотя на участки с редко стоящими деревьями обычно заходят и многие луговые злаки (Фирсов Г.А., 2010). Также интерес представляют сохранившиеся на острове виды, характерные для северо, средне и южнотаежных лесов. Это кислица (*Oxalis acetosella*), седмичник (*Trientalis europaea*), майник (*Majanthemum bifolium*), ветреница дубравная (*Anemonoides nemorosa*), звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum*), селезеночник (*Chrysosplenium alternifolium*), вороний глаз (*Paris quadrifolia*), хвощ луговой (*Equisetum pratense*), папоротники: буковник обыкновенный (*Phegopteris connectilis*), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*) и щитовник шартрский

(*Dryopteris carthusiana*), встречающиеся небольшими клонами и популяциями преимущественно в средней части острова.

Особое значение для Елагина острова имеет Масляный луг, который отличался богатым видовым составом. На нем произрастают такие виды, как чина луговая (*Lathyrus Pratensis*), манжетка обыкновенная (*Alchemilla Vulgaris*), овсяница луговая (*Schedonorus Pratensis*), клевер луговой (*Trifolium Pratense*) и другие (Природа Елагина острова, 2007). Два вида орхидных заслуживают особой охраны на лугу, это тайник овальный (*Listera ovata*) и пальцекорник пятнистый (*Dactylorhiza maculata*). Однако за последние несколько лет произошло существенное уменьшение видового разнообразия травяных сообществ парка, в первую очередь на Масляном лугу. Это объясняется прежде всего частым сенокосением по всему периметру парка. Данная ситуация препятствует созреванию семян многих видов, позволяя распространяться лишь вегетативно размножающимся растениям, что может привести к исчезновению отдельных видов. Другая причина уменьшения видового разнообразия травяных сообществ – проведенная в последние годы мелиорация, в результате которой практически исчезли сообщества, сформированные влаголюбивыми видами – таволгой, гравилатом речным. В парке также имеются редкие и особо ценные виды растений, занесенные в «Красную книгу природы Ленинградской области» — безвременник осенний (*Colchicum autumnale*), жимолость голубая (*Lonicera coerulea s. l.*), касатик сибирский (*Iris sibirica*), первоцвет высокий (*Primula elatior*) (Фирсов Г.А., 2010). Данные виды были высажены как культивируемые растения, но в данный момент они дичают.

В целом флору парка Елагина острова можно назвать достаточно богатой, уникальной и зачастую нетипичной для парков Санкт-Петербурга. Богатство флоры формируется за счет сочетания местных лесных, луговых, прибрежно-водных и сорных видов, а также культивируемых видов и видов-интродуцентов, обильно представленных в парке. Уникальность парка придает большое количество сохранившихся здесь аборигенных лесных видов, обилие очень старых деревьев, а также повсеместно высаженные интродуцированные деревья и кустарники из различных регионов. Нетипичность флоры парка связана с историей его формирования и постепенным обогащением парка все новыми видами. Однако, дирекции парка стоит обратить внимание на проблему исчезновения травянистых видов и, возможно, отказаться от сенокосения территории или производить ее раз в год или несколько лет.

3.2. Мониторинг состояния почвенного покрова

3.2.1. Методика проведения исследования

Загрязнение почв тяжелыми металлами относится к числу приоритетных экологических проблем современности. Известно множество методов контроля загрязнения почв тяжелыми металлами, причем подходы к контролю и оценке загрязненности почв в разных странах существенно различаются и меняются во времени. Промышленные предприятия окружены постоянно растущими техногенными аномалиями – участками с повышенным содержанием свинца, меди, цинка и других элементов, значительно превышающими естественный фон (Larisa Zarina, 2016). Одним из методов, который позволяет определять валовое содержание тяжелых металлов в почве, является рентгенофлуоресцентный анализ. Метод рентгенофлуоресцентной спектроскопии основан на зависимости интенсивности характеристической флуоресценции элемента от его массовой доли в анализируемой пробе, характеристическое флуоресцентное излучение, поступающее от анализируемой пробы во время определения, является результатом возбуждения атомов анализируемой пробы первичным излучением рентгеновской трубки (Пуховский А. В., 2013). Подготовленные анализируемые пробы помещают в камеру для облучения рентгенофлуоресцентного спектрометра, не допуская его загрязнения, пробы облучают и регистрируют спектр. Полученный спектр интенсивностей характеристической флуоресценции определяемых элементов обрабатывают с использованием программного обеспечения по предварительно установленным градуировочным зависимостям и устанавливают содержания оксидов макроэлементов, выраженные в массовых процентах, и содержания микроэлементов, выраженные в мг/кг образца (Водяницкий Ю. Н., 2008).

Главные источники загрязнения почвы – отходы промышленных предприятий, различные типы электростанций, заводы из добывающей и перерабатывающей отрасли, а также выхлопы транспортных средств. К тяжелым металлам относят более 40 элементов периодической системы Д.И. Менделеева, по опасности делятся на классы (ГОСТ 17.4.1.0283): I класс (высоко опасные) – As, Cd, Hg, Se, Pb, F, бенз(а)пирен, Zn; II класс (умеренно опасные) – B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, III класс (малоопасные) – Ba, V, W, Mn, Sr. Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды (Raymond A. Wuana, 2011). Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. По классификации Н. Реймерса (1990), тяжелыми следует считать металлы с плотностью более 8 г/см³. При этом немаловажную роль в категорировании тяжелых металлов играют следующие условия: их высокая токсичность для живых организмов

в относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции и биомагнификации.

Санитарно-гигиеническим критерием качества окружающей среды служит предельно допустимая концентрация химических веществ в объектах окружающей среды. Предельно допустимая концентрация (ПДК) химического вещества в почве представляет собой комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве, т.к. используемые при ее обосновании критерии отражают возможные пути воздействия загрязнителя на контактирующие среды, биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения (МУ 2.1.7.730-99). К сильнозагрязненным относят почвы, содержание загрязняющих веществ в которых превышает в несколько раз ПДК, имеющие низкую биологическую продуктивность. К среднезагрязненным относят почвы, в которых установлено превышение ПДК без видимых изменений в свойствах почв. К слабозагрязненным относят почвы, содержание химических веществ в которых не превышает ПДК, но выше естественного фона.

При санитарно-гигиенической оценке загрязнения почвенного покрова территории применяется показатель Z_c — суммарный показатель загрязнения. Z_c представляет собой сумму коэффициентов концентрации (K_c) загрязнителей I, II и III классов токсикологической опасности по отношению к фоновым значениям. Он рассчитывается по формуле (Водяницкий Ю. Н, 2010):

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1),$$

где K_c — коэффициент концентрации i -го химического элемента, n — число, равное количеству элементов, входящих в геохимическую ассоциацию.

Коэффициент концентрации (K_c) рассчитывается по формуле:

$$K_c = C_i / C_{\text{фон}}, \text{ где } C_i \text{ — фактическое содержание элемента; } C_{\text{фон}} \text{ — геохимический фон.}$$

По значению суммарного показателя загрязнения почво-грунты делятся на четыре категории:

- 1) $Z_c < 16$ - допустимая;
- 2) $16 \leq Z_c \leq 32$ - умеренно-опасная;
- 3) $32 \leq Z_c \leq 128$ - опасная;
- 4) $Z_c > 128$ - чрезвычайно опасная.

Данная оценочная шкала была разработана на основе изучения состояния здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения почв (Водяницкий Ю. Н., 2008).

Для более точной оценки уровня загрязнения почвенного покрова, необходимо проведение постоянного мониторинга в данной области, для выявления и устранения загрязняющего воздействия. Почвенный экологический мониторинг – система регулярного неограниченного в пространстве и времени контроля почв, которая дает информацию об их состоянии с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза изменения в будущем (Джувеликян Х.А., 2009). Почвенный мониторинг направлен на выявление антропогенных изменений почв, которые могут в конечном итоге нанести вред здоровью человека. Особая роль почвенного мониторинга обусловлена тем, что все изменения состава и свойств почв отражаются на выполнении почвами их экологических функций, следовательно, на состоянии биосферы. Согласно пособию по вопросам изучения загрязненных земель, огромное значение имеет то, что в почве в отличие от воздуха атмосферы и вод поверхностных водоемом экологические последствия антропогенного воздействия обычно проявляются позже, но они более устойчивы и сохраняются дольше. Существует необходимость оценивать и долговременные последствия этого воздействия, например, возможность мобилизации загрязняющих веществ в почвах, вследствие чего почва может превращаться во вторичный источник загрязняющих веществ.

3.2.2. Результаты анализа.

Пробы почв для исследования были отобраны по периметру всего парка с глубины от 0 до 15см. Всего количество проб составило 24 штуки. Во всех точках отбирался поверхностный аккумулятивный горизонт, т.к. именно в нем происходит осаждение наибольшего количества тяжелых элементов. Во всех точках почва характеризуется рыхлым сложением, темным цветом (серым, темно-серым, коричневым или черным), достаточным увлажнением, с наличием очень мелкой каменистой фракции, небольшое присутствие корней травянистой растительности. По механическому составу почвы супесчаные, с преобладанием песков средних и мелких песков.



Рисунок 5. Пробы почвенного покрова Елагина острова.

Координаты отбора проб фиксировались при помощи GPS навигатора. Отобранные пробы упаковывались в специальные мешочки с подписанной этикеткой, в которой указывалось время отбора, место, почвы и глубина. Далее они перевозились в лабораторию для подготовки к дальнейшему исследованию. Подготовка пробы включала в себя просушку почвы, доведения ее до состояния воздушно-сухой влажности и удаление органических остатков. После этого почва просеивалась через сито несколько раз и растиралась в фарфоровой ступке, для достижения однородности. Отобранные пробы анализировались на содержание валовых форм тяжелых металлов, таких как Pb, Zn, Cu и As рентгенофлуоресцентным методом. В дальнейшем полученные значения сопоставляли с фоновыми концентрациями тяжелых металлов в почвах Санкт-Петербурга, которые указаны в «Пособии по вопросам изучения загрязнённых земель и их санации» (Сорокин и др., 2012) и предельно-допустимыми концентрациями, указанными в ГН 2.1.7.2041-06.

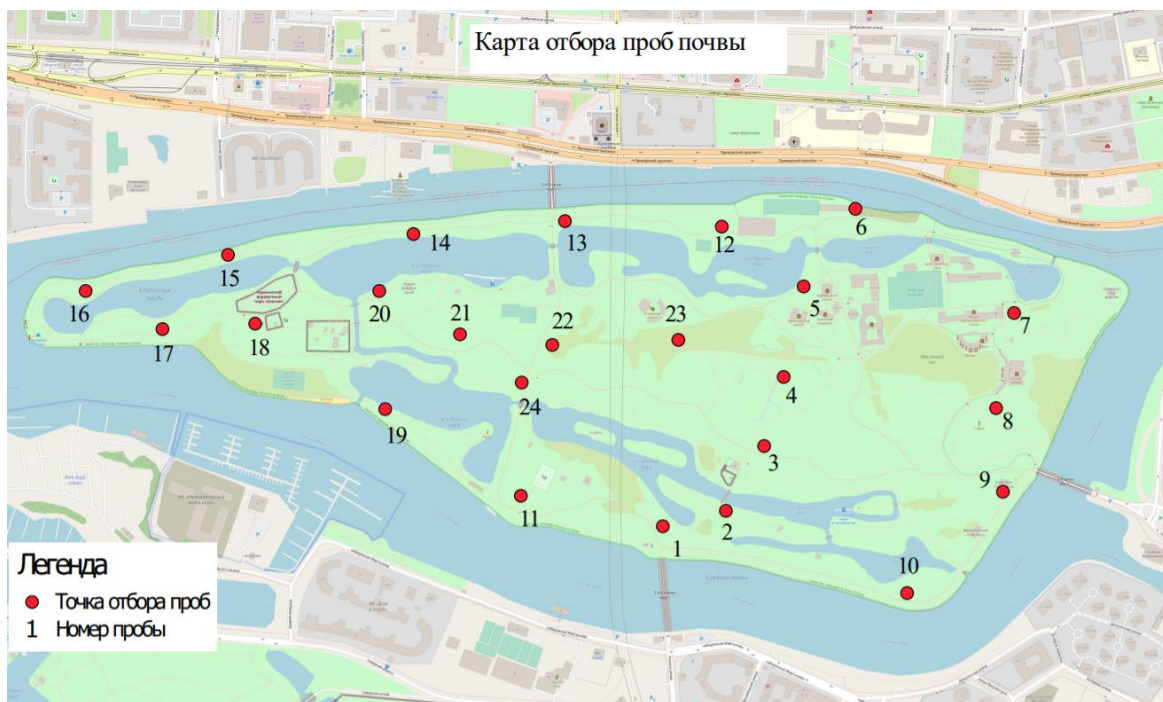


Рисунок 6. Карта-схема точек отбора проб.

Элемент	Pb	Zn	Cu	As
Фон	19,11	43,10	18,00	2,62
Величина ПДК мг/кг почвы с учетом фона	32,0	23,0	3,0	2,0

Таблица 1. Значения фоновых и предельно допустимых концентраций.

Для каждой пробы были рассчитаны индексы суммарного загрязнения почв (Z_c). Оценка уровня загрязнения почв как индикаторов неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводилась по таким показателям как коэффициент концентрации химического вещества K_k и суммарный показатель загрязнения Z_c , равный сумме коэффициентов концентраций химических элементов.

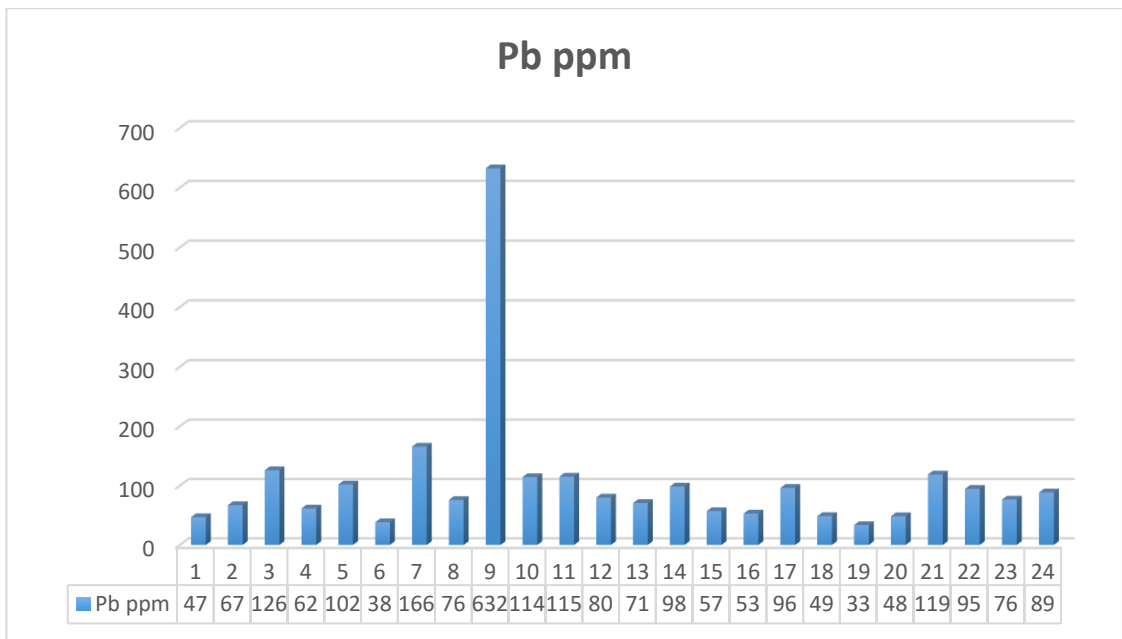


Рисунок 7. Количество свинца в пробах почвенного покрова.

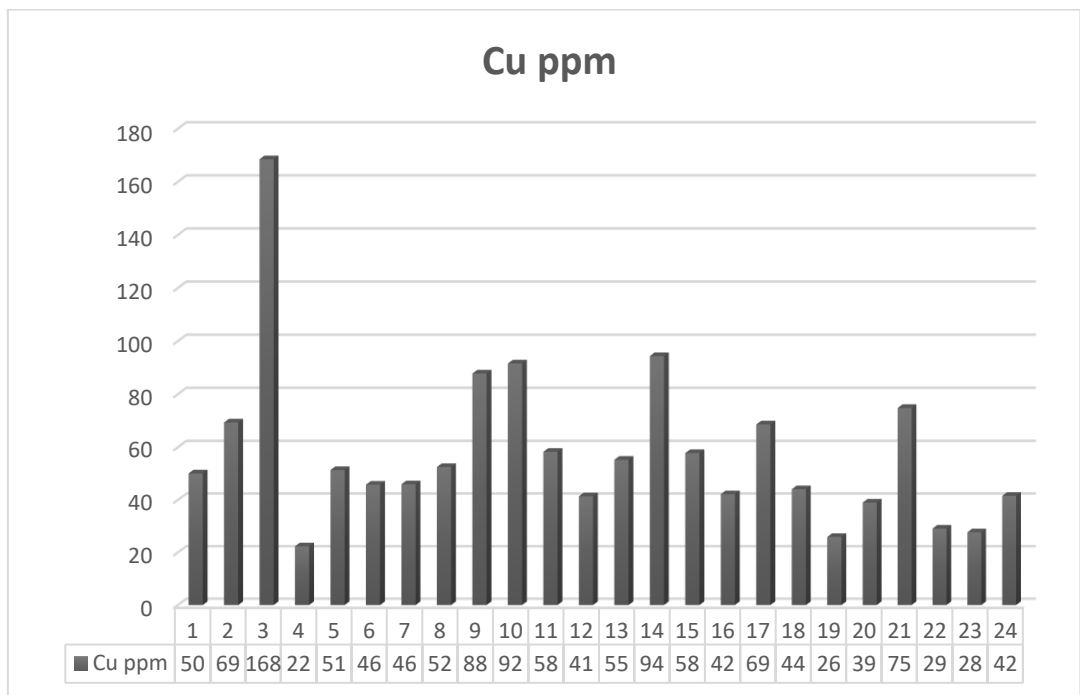


Рисунок 8. Количество меди в пробах почвенного покрова.

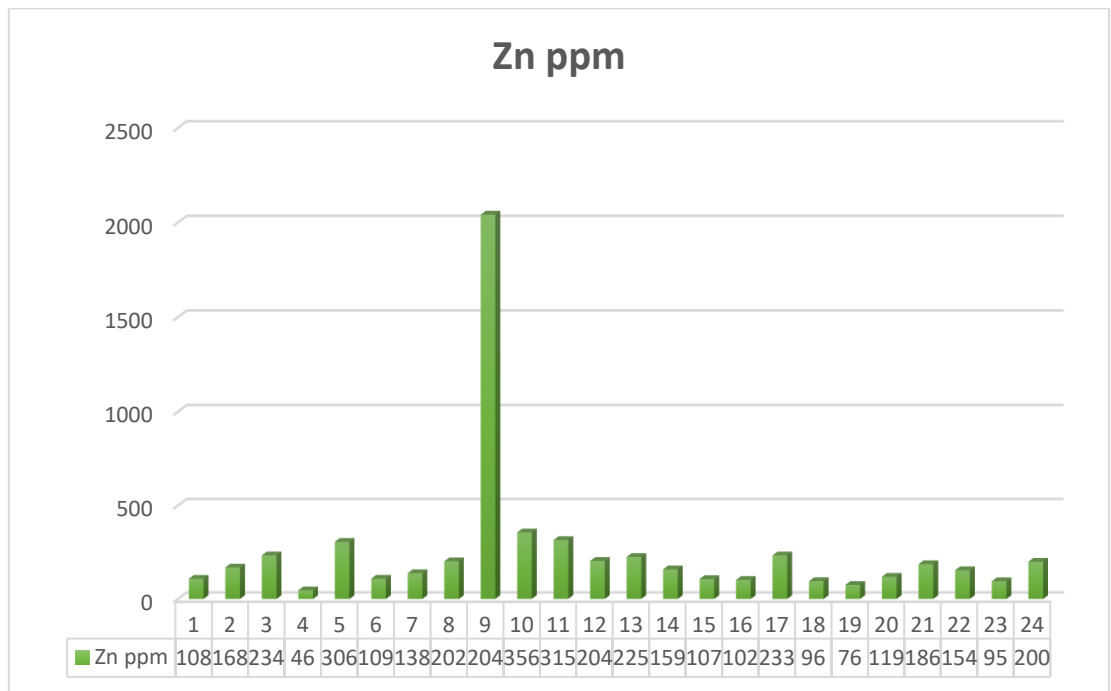


Рисунок 9. Количество цинка в пробах почвенного покрова.

Во всех отобранных пробах почвенного покрова количество мышьяка (As) равно 5ppm. По полученным результатам выводы получились следующие: почти во всех точках, кроме проб № 3, 9 и 10 суммарный уровень загрязнения (Zс) является допустимым. На точках № 3 и 10 – умеренно-опасный уровень, а на 9 точке – опасный. Это может быть связано с большой рекреационной нагрузкой на данную территорию и близость к 1-му Елагиному мосту, который связывает памятник природы с Каменным островом. Также, возможно повышение данных концентраций связаны с привезенными строительными материалами и искусственной насыпи.



Рисунок 10. Индекс суммарного загрязнения почв для каждой пробы.

По всем показателям во всех точках имеется незначительное превышение, особенно велико превышение по цинку и свинцу. Самые низкие концентрации замечены в точке №19, которая находится у 4-го Южного пруда. Возможно, это связано с низкой рекреационной нагрузкой в данной территории и равномерной отдаленностью от основных источников загрязнения.

Для сравнения была взята работа «Содержание тяжелых металлов в почвах городских особо охраняемых территорий» (Нестерова Л.А. и др. 2017). В данном исследовании взято меньшее количество точек, поэтому сопоставлялись они по примерному территориальному расположению. Сравнение показало, что концентрации загрязняющих веществ в этих местах не становятся выше, даже по некоторым показателям, таким как мышьяк, стали преимущественно ниже. Однако, данное сравнение не доказывает, что уровень загрязняющих веществ на территории стал ниже. И для получения более точных результатов необходимо проводить мониторинг почвенного покрова ежегодно.

Таким образом, исследование показывает превышение по всем четырем видам тяжелых металлов, особенно, широко распространенным и интенсивным загрязнителем почвенного покрова является свинец. Данная ситуация связана с близостью острова к автомагистралям, с подсыпкой грунтов и использования строительных материалов, от которых остается строительный и бытовой мусор, а также с большой рекреационной нагрузкой. Ситуация на Елагином острове, по результатам расчета суммарного показателя загрязнения, можно оценивать в некоторых точках (№ 3, 9 и 10), как критическую, а в целом как удовлетворительную. Учитывая его рекреационное значение и местоположение, необходимо организовать мониторинговые наблюдения, которые должны включать не только наблюдения за тяжелыми металлами, но и другими видами загрязнения. А также требуется оценить рекреационную нагрузку, особенно в пиковые сроки. В местах с повышенными концентрациями стоит установить деревянные настилы, для снижения рекреационной нагрузки.

3.3. Проект экологической тропы

Экологический маршрут проходит через особо ценные объекты заказника. К особо ценным природным комплексам относятся исторические ландшафтные композиции парка; древесные и кустарниковые экзоты; насаждения дубов и лип; луговое сообщество Масляного луга; виды растений, относящиеся к комплексу таежных лесов. С основными достопримечательностями заказника можно ознакомиться в точках - остановках, отображенных на карте – схеме экологического маршрута.

Большое значение здесь имеет растительность, аборигенные растения, сохранившиеся до нас в малочисленном составе с петровских времен, старовозрастные растения, которым насчитывается более трехсот лет. Ценные для города виды, очищающие воздух города, к примеру тополь, лесной массив со значительной ролью широколиственных древесных пород (дубов, лип, кленов, ясеней и вязов) и, конечно же, разнообразные экзотические виды деревьев и кустарников, которые произрастают исключительно на данной территории. Разнообразие деревьев с широкой кроной, кустарников и зарослей тростника и прочих видов вдоль прудов, формируют биотоп для стоянок и гнездования птиц, которых насчитывается 144 вида. Фауна же здесь скудна ввиду высокой антропогенной нагрузки. Однако здесь многочисленна белка, представленная двумя видами: белка обыкновенная и алтайская. Особо внимания заслуживает история памятника природы и его физико-географические характеристики.

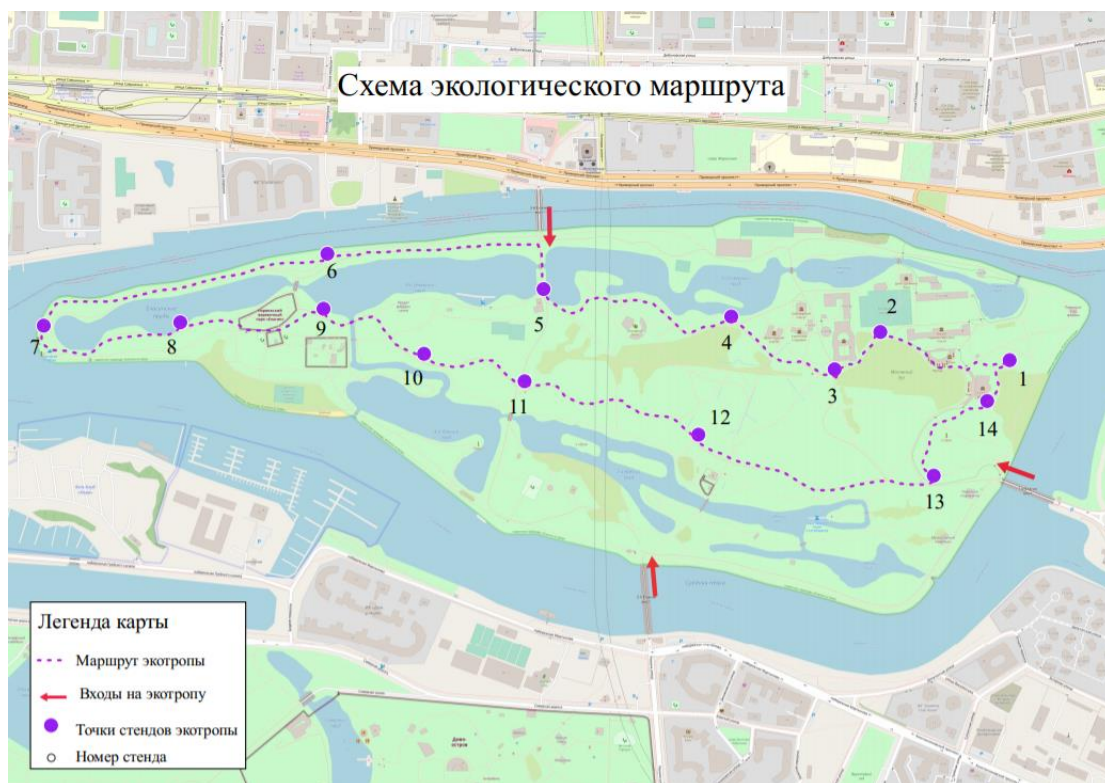


Рисунок 11. Карта-схема точек экологического маршрута.

На экологический маршрут Елагина острова можно войти с любого из трех мостов, для большего удобства посетителей, так как она имеет круговое расположение. Для уменьшения антропогенной нагрузки на территорию, экологическая тропа будет проходить по уже существующим тропам и в любой момент с неё можно будет сойти. С основными достопримечательностями заказника можно ознакомиться в точках - остановках, отображенных на карте – схеме экологического маршрута.

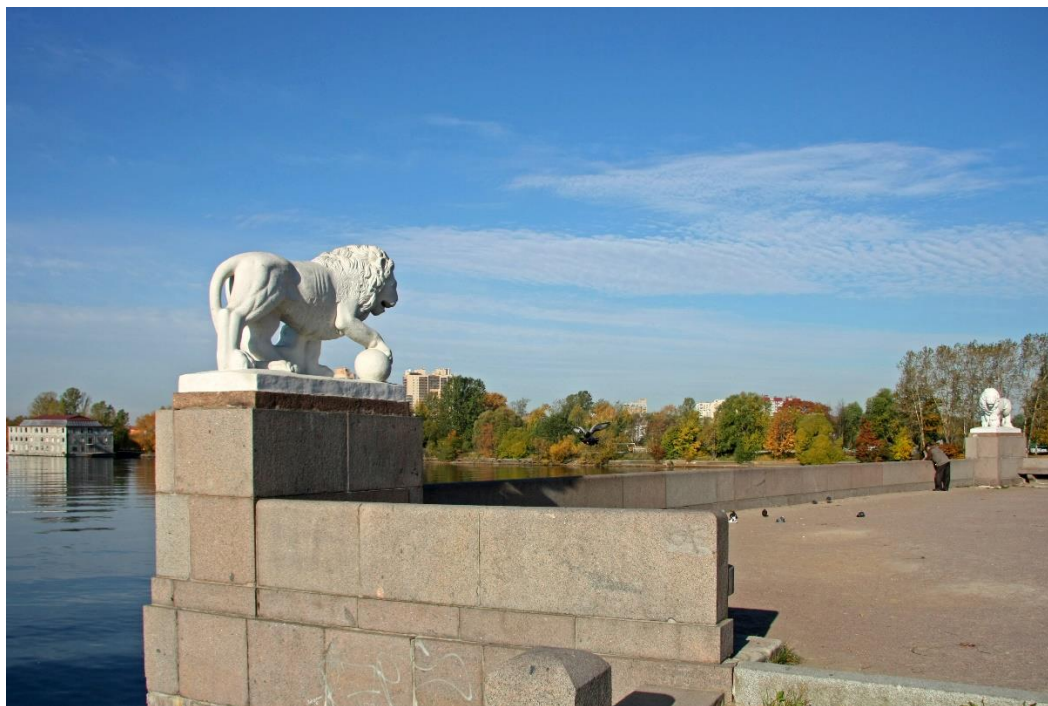


Рисунок 12. Западная стрелка, точка №7 на карте.

Посетители могут пройти маршрут пешком или на роликовых коньках, только в пределах асфальтированной дороги. Тропа предназначена для посещения всеми группами населения, включая людей с ограниченными возможностями, поскольку маршрут очень прост для прохождения ввиду отсутствия значительных перепадов высот. Информационное наполнение тропы осуществляется путем размещения вдоль линии экологического маршрута информационных стендов. Для того чтобы познакомить посетителей с природными объектами заказника, процессами и явлениями, необходимо адаптировать информацию научного характера для среднестатистического человека, то есть изложить её как можно более просто, лаконично и интересно.

Пример информационного стенда, предлагаемого экологического маршрута.



Рисунок 13. Информационный стенд экологической тропы, точка №3 на карте.

Все материалы изложены в приложении. Также, предлагается создать электронный буклет с помощью программы QR-Coder, для удобства ознакомления с территорией. В данный код можно прикрепить информацию по экотропе, историю территорию и различную литературу для людей любых возрастов.

Заключение

Таким образом в результате проведенного исследования территории, установлена целесообразность развития экологического туризма на территории Елагина острова, а именно создание экологического маршрута. В ходе изучения компонентов природной среды территории, были выявлены наиболее ценные и интересные объекты памятника природы. Флора парка является уникальной и нетипичной для Санкт-Петербурга, особую ценность придает памятник живой природы, в виде 300-летнего дуба, широкое разнообразие экзотов в древесном, кустарниковом и травянистом ярусе, наличие краснокнижных растений и сохранившиеся коренные виды территории. Их местоположение, и расположение архитектурного ансамбля, является основой информационного наполнения экологической тропы.

Также, получены данные исследования почвенного покрова памятника природы, для определения тяжелых металлов, рентгенофлуоресцентным методом, и выявления антропогенной нагрузки. По результатам работы для каждой пробы были рассчитаны индексы суммарного загрязнения почв, которые показали, что почти во всех пробах критерий является допустимым, за исключением проб № 3, 9 и 10. Превышение тяжелых металлов на территории связано, прежде всего, с близостью автомобильных дорог, обслуживаемыми машинами на самом острове, подсыпкой грунтов и использования строительных материалов, от которых остается строительный и бытовой мусор.

Разработана экологическая тропа, для распределения рекреационной нагрузки на памятник природы и для повышения экологического просвещения населения.

Многочисленными предложены рекомендации для Дирекции парка. Учитывая ценность памятника природы, его рекреационное значение и местоположение, необходимо организовать мониторинговые наблюдения компонентов природной среды, которые должны включать не только наблюдения за тяжелыми металлами, но и другими видами загрязнения. Необходимо соблюдать правила сбора и утилизации строительного мусора, во избежание загрязнения почвенного покрова. А также требуется постоянно оценивать рекреационную нагрузку, особенно в пиковые сроки.

В местах проявления повышенных концентраций загрязняющих веществ рекомендуется установить деревянные настилы, для снижения рекреационной нагрузки. Во избежание утраты некоторых видов травянистых растений, реже проводить процедуру кошения на природной территории.

Экологическую тропу рекомендуется прокладывать по предложенному плану, так как она лежит на уже существующих тропах и не предполагает дополнительной антропогенной нагрузки. При размещении стендов на экотропе, следует соблюдать логичность изложения материала, для того чтобы посетители могли ознакомиться с историей формирования острова и его растительным и животным миром.

Список литературы

1. Астанин Д.М. Использование каркасного метода в планировании и функциональном зонировании территорий, благоприятных для организации экотуризма/ вестник Московского университета. – 2017. №3. С. 51- 59.
2. Бенедицкая А.В. Образовательный потенциал экологических троп Санкт-Петербурга/ статья в сборнике трудов конференции. – 2017. С. 134-136.
3. Водяницкий Ю.Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах/ Российская Академия сельскохозяйственных наук Почвенный Институт имени В.В. Докучаева – 2008.
4. Водяницкий Ю.Н. Формулы оценки суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидами / Почвенный институт им. В.В. Докучаева – 2010
5. ГОСТ 17.4.1.0283 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
6. Гурин А.Г., Козявина К.Н. Особо охраняемые природные территории мира и России/Учебное пособие, Орловский государственный аграрный университет, Орел. – 2013.
7. Дашкова Е.В. Экологическая тропа: сущность и особенности проектирования/ статья в журнале- научная статья, Чеченский государственный университет. – 2017. №1. С. 107-112.
8. Демидова Д. Парк на Елагином острове/ лесной вестник – 2005
9. Джувеликян Х.А., Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв / Учебно-методическое пособие для вузов Воронежский Государственный Университет – 2009
10. Иванов А. Н., Чижова А. Н. Охраняемые природные территории/ учебное пособие, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова// Издательство московского университета 2003.
11. Иовченко Н.П. Система ООПТ Санкт-Петербурга и её роль в сохранении редких видов птиц в условиях интенсивно развивающегося мегаполиса / Русский орнитологический журнал 2008, Том 17, Экспресс-выпуск 449: 1557-1570
12. Колесников А. Потенциальные возможности парка «Сосновка» Санкт-Петербурга для создания маршрута экологической тропы/ С. 244-246.vtldtldf

13. Масилевич Н.А. Методические основы экологического нормирования туристической нагрузки на особо охраняемые природные территории/ Экономика и управление. - 2015. № 7. С. 67-70.

14. Медведева Д.В., Шикалова Е.А. В мир природы по экологической тропе/ Человек к в природном, социальном и социокультурном окружении. – 2010

15. МУ 2.1.7.730-99 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест

16. Немчинова Д.И. Дворцово-парковый ансамбль Елагина острова/ Санкт-Петербург : ВиАрт-81, – 2000

17. Нестерова Л.А., Гильдеева И.М., Бредис О.А. Содержание тяжелых металлов в почвах городских Особо Охраняемых Природных территорий (Елагин остров, г. Санкт-Петербург) / Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена – 2017

17. Оборин М.С., Непомнящий В.В. Разработка экологических троп в особо охраняемых природных территориях различных природных регионов/Научные ведомости, Серия Естественные науки. – 2015. №21. С. 174-180.

18. Правительство Санкт-Петербурга Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2019 году – 2020

19. Природа Елагина острова Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности правительства Санкт-Петербурга. Дирекция Особо Охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга. Санкт-Петербургский научный центр Российской Академии наук. Ботанический Институт им. В. Л. Комарова РАН Зоологический Институт РАН. Санкт-Петербургский Государственный Университет – 2007

20. Прокопьев А.С., Чернова О. Д. Экологическая тропа: обустройство и назначение. Методическое пособие, Национальный исследовательский томский государственный университет. Томск. Издательский дом Томского Государственного Университета. 2018.

21. Пуховский А. В., Т. Ю. Пуховская Рентгенофлуоресцентное определение тяжелых металлов в экологическом мониторинге почв / Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова – 2013

22. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории/ Москва «Мысль». - 1978. С. 25-62.
23. Реймерс Н. Ф. Природопользование / Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990
24. Рогова О.А. Критерии выбора экологической тропы/Статья в сборнике трудов конференции, г. Курск, Курский государственный университет. – 2018. С. 134-139.
25. Сорокин Н. Д., Е.Б. Королева, Е.В. Лосева Пособие по вопросам изучения загрязненных земель и их санации. Спб – 2012.
26. Трофимова Н. Ю., Цветаева М. Н. Философия историко-культурного пространства Санкт-Петербурга на примере наследия Каменного и Елагина островов. Христианское чтение / Научный журнал Санкт-Петербургской Духовной Академии Русской Православной Церкви – 2020
27. Фирсов Г.А., Егоров А.А., Фадеева И.В., Бялт В.В. К вопросу об ассортименте древесных растений парков Санкт-Петербурга – 2010
28. Фотин И.С., Д.Д. Яковлева Экологические проблемы острова Елагин/ Научные записки молодых исследователей № 6 – 2015
29. Шевченко С.Н., Петин А.Н. Организация и управление развитием экологического туризма на особо охраняемых природных территориях/статья в журнале-научная статья, Белгородский государственный национальный исследовательский университет.
30. ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» [Электронный ресурс] – URL : <http://oopt.spb.ru/>
31. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» Атлас особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга Санкт-Петербург 2016 [Электронный ресурс] – URL : http://oopt.spb.ru/wp-content/uploads/2016/10/ATLAS_OOPT_2016_2release.pdf
32. Особо охраняемые природные территории России [Электронный ресурс] – URL : <http://oopt.aari.ru/>
33. Птицы Санкт-Петербурга и Ленинградской области. [Электронный ресурс] – URL : <https://ecoportal.info/pticy-sankt-peterburga-i-leningradskoj-oblasti/>

34. ФГБУ Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромет [Электронный ресурс] – URL: <http://www.meteo.nw.ru/>

35. Comparative analysis of the Results of Ecologicalgeochemical Investigations of the Snow Cover on Urbanized Areas with Different Technogenic Load Larisa Zarina, Iraida Gracheva and Evgeny Nesterov – 2016

36. Designing more sustainable hiking trails. Yale Environment Review. [Электронный ресурс] – URL: <https://environment-review.yale.edu/>

37. Heavy metals in Contaminated Soils. A review of sources, Chemistry, risks and best available strategies for remediation Raymond A. Wuana – 2015

38. Metsähallitus/ [[Электронный ресурс] – URL : <https://www.metsa.fi/web/en>

39. Tourismusverband Spreewald [Электронный ресурс] – URL: <https://welovetravel.berlin/exhibitor/tourismusverband-spreewald/>

Приложение

Информационные материалы для размещения на экологической тропе.

Точка №1.

Памятник живой природы



Дуб красный (*Quercus rubra*). Естественный ареал произрастания — восток Северной Америки, наиболее обильно встречается в лесах Канады — Новой Шотландии, южного Квебека и Онтарио. Растёт в лесах, достигая наиболее крупных размеров на ледниковых моренах и по берегам рек, где нет застоя воды в почве. Дуб красный был привезен в Россию к концу XIX века. Его можно не заметить весной или летом, но осенью он переливается оттенками удивительной красоты, за что и получил свое название. Древесина этой породы относится к ценным, имеет благородную структуру и насыщенный красно-коричневый цвет.



300 летний Дуб черешчатый (*Quercus robur*) включили в Национальный реестр старовозрастных деревьев России под номером 531 и присвоили ему статус памятника живой природы 21 декабря 2020 года. Предположительно дерево высажено первым владельцем острова П. Шафировым, вице-канцлером Петра I.



Точка №2.

Елагин дворец



Первым хозяином острова был Петр Павлович Шафиров, государственный деятель времен Петра I, а во второй половине 18 века, остров выкупил И.П. Елагин, гофмейстер двора Екатерины II. По его распоряжению территорию острова осушали, строили дороги, прорубали в лесу просеки. Вблизи усадебного дома сложился парковый ансамбль, сочетавший регулярные участки и ландшафтную планировку в средней части острова и лес на западной его оконечности. В первой четверти 19 века остров был приобретен царской семьей и по инициативе Александра I здесь была устроена летняя резиденция. В это время формируются 6 основных композиционно связанных между собой частей парка: Масляный луг, Собственный сад, Старый английский сад, Новый английский сад, Роца, Западная стрелка. Окончательное строительство дворцово-паркового ансамбля было завершено к 1826 г. Ансамбль, созданный К.И. Росси, включает в себя перестроенный дом Елагина, Оранжерею, Кухонный и Коношенный корпуса, Гауптвахту, парковые павильоны и парк. Главной композиции дворцово-паркового ансамбля является дворец, его главенствующее положение подчеркивает Масляный луг. В 1918 г. Елагиноостровский ансамбль был взят под государственную охрану, дворец превратился в историко-бытовой музей.

В 1932 году на острове был открыт Центральный парк культуры и отдыха, ставший самым посещаемым местом массового отдыха. Природный комплекс Елагина острова в 2012 году объявлен памятником природы регионального значения в целях сохранения ландшафтного и биологического разнообразия на территории Санкт-Петербурга, создания условий для развития экологического и культурного просвещения, улучшения состояния окружающей среды на территории города.



Точка №3.

Масляный луг

Чина луговая
(*Lathyrus Pratensis*)



Тайник овальный
(*Listera ovata*)



Манжетка обыкновенная
(*Alchemilla Vulgaris*)



Пальцекорник пятнистый
(*Dactylorhiza maculata*)



Особое значение для Елагина острова имеет Масляный луг, который отличался богатым видовым составом. Два вида орхидных заслуживают особой охраны на лугу, это тайник овальный (*Listera ovata*) и пальцекорник пятнистый (*Dactylorhiza maculata*). Однако, за последние несколько лет произошло существенное уменьшение видового состава травянистых растений на лугу.



Точка №4.

Пруды острова

1700 год



1799 год



1868 год



1916 год



Елагин остров – самый северный из островов устья р. Невы. С севера его омывает р. Большая Невка, на юге и юго-востоке р. Средняя Невка отделяет его от Крестовского и Каменного островов, на западе он узким мысом вдаётся в Финский залив. Карты середины 18 века характеризуют территорию острова как низкое, заболоченное место, прорезанное протоками и заливами. На острове бьются девять прудов, соединённых каналами. При крупных наводнениях, происходивших до постройки комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (дамбы), вся территория Елагина острова подвергалась затоплению. Так, с 1700 по 1878 год остров оказывался под водой 134 раза. Многочисленные наводнения наносили большой ущерб архитектурным сооружениям и парку.



Точка №5.

Кустарники на территории острова представлены 70 видами, среди которых преобладают интродуценты – 55 видов; местная флора включает 15 видов. Из местных видов в парке чаще всего отмечаются калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), бузина красная (*Sambucus racemosa*), шиповник коричный (*Rosa majalis*), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*), реже — малина (*Rubus idaeus*), смородины альпийская (*Ribes alpinum*) и колосистая (*R. spicatum*), крыжовник (*Grossularia reclinata*).

Калина обыкновенная (*Viburnum opulus*)



Бузина красная (*Sambucus racemosa*)




Шиповник коричный (*Rosa majalis*)



Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*)



Точка №6.

Птицы Елагина острова

Наиболее богата на острове фауна птиц. За полувековую историю орнитологических исследований было зарегистрировано 144 вида, включая залетные. Подавляющее большинство из них можно увидеть только во время миграций. На гнездовании было обнаружено 59 видов, причем в разные годы их количество варьировало от 31 до 42 видов; регулярно гнездятся 24 вида. В парке в основном поселяются птицы, наиболее толерантные к присутствию человека – домовый воробей, зяблик, дрозд-рябинник, скворец, большая синица, лазоревка. В зимнее время можно встретить пищуху, изредка – зеленого дятла и даже воробьиного сьча, а многочисленные синицы берут корм из рук посетителей.

Дрозд-рябинник




Пищуха обыкновенная



Зеленый дятел



Лазоревка



Воробьиный сьч



Точка №7.

Западная Стрелка

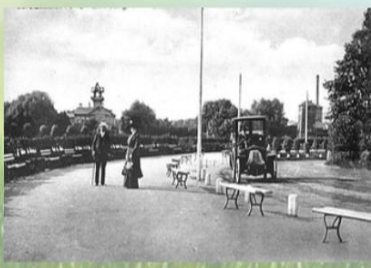
К лету 1826 г. работы по преобразованию острова были уже завершены. Только западная его оконечность не подвергалась никаким изменениям. Эта часть острова представляла собой длинный мыс, затопляемый даже при небольшом подъёме воды, с чахлой растительностью, баней и кузницей. Летом образовавшуюся между мысом и островом протоку расширяют, придают ей вид пруда с мягкими извилистыми берегами. Дно залива было значительно углублено, а земля использована для повышения уровня вновь созданного участка.



Западная Стрелка 1913г.

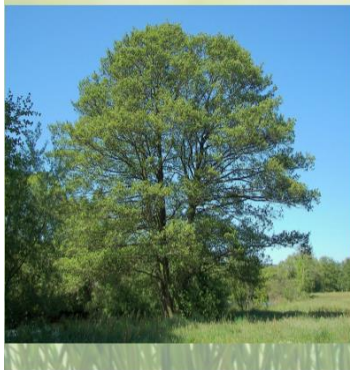
В 1924 году наводнение накрыло Елагин остров целиком, были повреждены мосты, снесло часть зеленых насаждений и размыло западный берег острова. В 1925-1926 гг., начались работы по благоустройству и восстановлению парка. Именно к этому периоду относится сооружение широкой террасы на Морской стрелке. По проекту архитектора Л.А. Ильина силуэт набережной повторяет очертания плавной линии горизонта и органично сливается с природой. Украшением западной стрелки становятся два сторожевых льва.

В результате Елагин остров получил совершенно новые очертания, площадь его увеличилась, а парковые ландшафты обогатились панорамой морских просторов. Плавной линией мыс окаймляли широкая каретная и узкая пешеходная дороги. Новая часть острова стала называться Западной стрелкой. К середине XIX века в Петербурге сложилась изысканная традиция – любование закатным солнцем на Западной стрелке Елагина острова.



Точка №8.

Черная Ольха



Ольха чёрная (*Álnus glutinósa*) — вид деревьев рода Ольха семейства Берёзовые. Является аборигенным видом Елагина острова. Предположительно, изначально на острове произрастали заболоченные леса, вероятнее всего черноольховые. Ольха наиболее устойчива к периодическим затоплениям, которые происходили при крупных наводнениях. Сообщества с преобладанием ольхи черной занимают незначительные площади (0,5%) и встречаются в двух местах – в самой западной части острова и вдоль южного края Масляного луга. Деревья высотой до 35 м, со стволом до 90 см в диаметре, живёт обычно до 80—100 лет.



Точка №9.



Вяз шершавый (*Ulmus glabra*) — растение; вид рода Вяз семейства Вязовые. Дерево высотой до 30 м и до 2 м диаметром с густой широко-цилиндрической, сверху округлой кроной. Ареал вида включает в себя Центральную и Восточную Европу, Крым, Кавказ и Малую Азию. Вязы исторически высаживали на территории острова.

К сожалению, с каждым годом из-за Голландской болезни, Вязов становится все меньше и меньше. Болезнь вызывает массовое отмирание насаждений Вязов в лесах и культурных посадках.



Точка №10.

Аллея елей



Ель сибирская (*Picea obovata*) — крупное дерево с узкопирамидальной или пирамидальной кроной, в свободном стоянии начинающейся от основания ствола. Хвоя у сибирской ели короче, чем у европейской, и колочая, шишки намного меньше, семена созревают к концу сентября в год опыления и не всегда уходят от ранних сентябрьских заморозков.

Ель голубая (*Picea pungens*). Естественный ареал вида — запад Северной Америки. Шишки слабо цилиндрические, длиной 6—11 см и шириной в закрытом состоянии 2 см, в раскрытом состоянии до 4 см. Цвет шишек от красноватого до фиолетового, зрелая шишка светлоричневая.



Ель обыкновенная (*Picea abies*). Зрелые шишки продолговатые — до 15 см длиной и 4 см шириной. Семена яйцевиднозаостренные, до 4 мм длиной, крыло красновато-коричневое

Ель Энгельмана (*Picea engelmannii*) встречается на западе США и Канады. Шишки яйцевидноцилиндрические, длиной 4—7 см, диаметром 2,5 см, до созревания бордовые, зрелые — светлоричневые, с тонкими, гибкими, рыло расположенными по краю, зубчатыми чешуями.



Точка №1.



Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) — вид рода Ясень семейства Маслиновые. Родина ясеня обыкновенного — Европа и Закавказье, откуда простирается в Иран. В России он обычен в Европейской части и на Северном Кавказе в широколиственных и смешанных лесах, чаще на опушках или светлых полянах, чистых насаждений почти не образует. Используется для декоративного, защитного и мелиоративного лесоразведения.

Точка №12.

Белка — типичный обитатель лесов. Грызун из семейства беличьих. Поскольку основу её питания составляют семена древесных пород, она предпочитает смешанные хвойно-широколиственные леса, которые обеспечивают наилучшие кормовые условия. Любит также зрелые тёмнохвойные насаждения — кедровники, ельники, пихтачи; за ними следуют лиственничники, заросли кедрового стланика и смешанные сосняки.



Алтайская белка (*S. v. altaicus* Serebrennikov) Летом преобладают чёрные и чёрно-бурые особи.

Образ жизни преимущественно древесный. Белка — живой, подвижный зверёк. Она легко совершает прыжки с дерева на дерево. Активна в утренние и вечерние часы, от 60 % до 80 % этого времени проводя в поисках пищи. В разгар зимы покидает гнездо только на время кормёжки, а в сильные морозы и непогоду может подолгу отсиживаться в гнезде, впадая в полудремотное состояние.

Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*). Окрас зимнего меха от серого с примесью палевых тонов до пепельно-серого; летнего — от буро-коричневого до охристо-ржавого.

Точка №13.

Краснокнижные виды растений

Первоцвет высокий (*Primula elatior*)



Красная книга В парке также, имеются редкие и особенно ценные виды растений, занесенные в «Красную книгу природы Ленинградской области». Данные виды были высажены как культивируемые растения, но в данный момент они дичают.

Касатик сибирский (*Iris sibirica*)



Безвременник осенний (*Colchicum autumnale*)



Жимолость голубая (*Lonicera caerulea* s. l.)



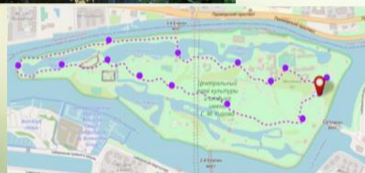
Точка №14.

Экзоты на Елагином острове

Багряник японский (*Cercidiphyllum japonicum*)



Клен пенсильванский (*Acer pensylvanicum*)



Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*)



Бархат амурский (*Phellodendron amurense*)

