

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕР ГАТЧИНСКИХ ПАРКОВ, КАК ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ СОЗДАНИЯ ТУРИСТСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ Г. ГАТЧИНЫ

Исполнители работы: Мальдов Артем (10 кл.), Лаппо Света (9 кл.),
Шугурова Наташа (10 кл.), Ангерт Татьяна (10 кл.),
Каданцева Вера (10 кл.), Совков Артем (10 кл.),
Федотов Артем (10 кл.), лицей № 3

Руководители работы: Лаппо О. В., Чиринскайте Л. И., Мирошкина С. М.

Вступление

До открытия лагеря план работы нашей группы был несколько иным, но 17 июня 2004 г. в газете «Гатчинская правда» был опубликован проект концепции «Развитие туризма на территории МО город Гатчина», что помогло выбрать нам основное направление работы.

Основным содержанием проекта стало определение туристских ресурсов нашего города, условий и перспектив их развития. Нас удивило, что авторами проекта природный туристский ресурс не считается в г. Гатчине самодостаточным.

Его рассматривают лишь как составную часть исторического и культурно-социального ресурса, хотя та же концепция отмечает, что территория зеленой зоны парков и лесопарков составляет 6,97 км², т. е. 24% или ¼ часть от территории города. Также мы знаем, что начиная с XVIII века, Гатчина была загородной резиденцией русских царей и славилась прежде всего парками, в частности, Зверинцем и пейзажным Дворцовым парком.

И сегодня гости нашего небольшого города большую часть времени проводят не во дворцах, кафе и ресторанах, а именно в наших парках: Дворцовом, Приоратском, Сильвии, Зверинце и Орловой роще. Основной осью парковой зоны является система гатчинских озер, таких, как Белое озеро, Серебряное озеро, Филькино озеро, Черное озеро, И мы уверены, что от привлекательности этих озер и парков, которая напрямую связана с их экологическим состоянием, зависит интерес туристов к нашему городу.

1. Цели и задачи работы

Тему работы мы определили так: «Восстановление экосистемы озер Гатчинских парков как важнейшее условие создания туристской привлекательности г. Гатчины».

Мы поставили перед собой задачи:

- изучить историю создания и современного состояния гидросистемы парка;
- определить причины и следствия эвтрофикации и зарастания водоемов Гатчинских парков;

- провести сравнительный анализ качества воды основных объектов гидросистемы: Филькина, Черного, Белого озер, реки Теплой и родника на острове Топком как индикатора состояния подземных вод;
- определить возможные пути улучшения состояния водоемов, а значит, и парка в целом;
- предложить варианты использования природных ресурсов парков с целью привлечения средств для их восстановления и улучшения условий отдыха туристов.

2. Гидросистема парков города Гатчины и ее современное состояние

Водная система парков города Гатчины – это совокупность гидрологически связанных между собой озер и рек.

Гидросистема имеет сложное строение. Во время её формирования (начиная с XVIII) она имела немного другой вид в отличие от современной.

Все озера имеют и ключевое, и сточное питание. Вода в них поступала из Колпанских болот и из озера Колпанское. Начинается гидросистема парков в Филькином озере. Затем вода по Безымянному каналу поступала в Карпин пруд, а после в Белое озеро. Черное озеро с Белым сообщалось через протоку под проспектом. Через специальный шлюз, а точнее плотину, вода из Белого озера поступала в речку Теплая. Отдельно ото всех этих озер стояло Серебряное озеро. Его уровень был выше уровня Белого озера и поэтому сток осуществлялся через специальную протоку. Вода в озере очень чистая, поэтому оно использовалось и используется для обеспечения населения города питьевой водой.

Для того чтобы берега озера не оплывали, их шпунтовали. В качестве материала для шпунтов можно использовать древесину сосны или лиственницы. Она обладает необычным свойством: все время, находясь в воде, дерево долго не подвергается гниению и разрушению. Оно может так простоять несколько сотен лет. Для шпунтования берегов наших озер использовали древесину лиственницы. Чтобы шпунтовать берега на границе земли и воды, в воду вбивают сваи из лиственницы так, чтобы они полностью были погружены в воду, а сверху прибивают доску. Пространство между землей и шпунтами засыпают.

Во время паводков вода в озере регулировалась специальным шлюзом или, как было сказано раньше, плотиной, которая находилась на границе Белого озера и речки Теплой. С помощью шлюза также осуществлялся слив в озеро. Для поддержания постоянного уровня воды использовали и канал, идущий от холодных ванн к речке Гатчинке (Теплой).

Чтобы сделать озера более живописными, на них делали острова. Их или насыпали, или отделяли часть берега от суши каналом. Таким способом образован, например, остров Любви. Насыпные острова: Еловый, Соновый, Плавучий, Березовый.

В настоящее время гидросистема находится не в лучшем состоянии. Из-за зарастания Колпанских озер и оплывания их берегов практически не поступает вода в Филькино и Белое озера. Также перекрыт доступ из Черного озера в Белое озеро из-за аварии канализационного коллектора, случившейся в ноябре 2003 года. Это привело к еще большему зарастанию озера.

Смена уровня воды в водоемах разрушила шпунты, которые все время должны находиться в воде. Так как берега ничто уже не защищает, то они стали размываться. Многие острова значительно уменьшили свою площадь. Размывание берегов ведет как к уменьшению глубины озер и их зарастанию, так и заболачиванию берегов.

Глубина Белого озера в среднем составляет 7 метров, из-за сильного зарастания озера сверху лишь один метр чистой воды, а остальное – ил, водоросли и другие водные растения. Такая же ситуация наблюдается и в других озерах и каналах. В озерах бьют ключи, водоросли и земля засыпают их и нарушают поток. Это ведет к еще большему обмелению озер.

Серебряное озеро отгорожено от всех остальных и используется как источник питьевой воды. Так как из озера берется большое количество воды для нужд города, ее уровень понижается, что грозит увеличению притока воды из Белого озера, а это, в свою очередь, может ухудшить качество воды в Серебряном озере.

Мы считаем, что городским властям надо подумать о более умеренном использовании ресурсов озера. Но самая главная задача – восстановление проточности озер, так как это будет препятствовать зарастанию и заболачиванию гидросистемы. Немаловажная задача – поддержание постоянного уровня воды в гидросистеме. При этом условия будут сохраняться шпунты, а значит и берега.

Все это позволит улучшить состояние экосистемы Гатчинских парков, а значит и их привлекательность для туристов и жителей города.

Таким образом, восстановление гидросистемы невозможно без таких мер, как:

- ремонт гидротехнических сооружений;
- чистка озер;
- замена шпунтов;
- умеренное использование воды Серебряного озера на нужды города.

3. Исследование состояния воды в разных точках гидросистемы Гатчинских парков

Предполагая, что состояние гидросистемы будет влиять на качество воды, мы решили взять несколько проб воды в разных точках гатчинских озер. Также мы предполагаем, что состояние воды тоже будет влиять на состояние озер. В ноябре 2003 года на водном коллекторе г. Гатчины произошла авария, о которой областные средства информации говорили как об экологической катастрофе. В результате нарушения работы коллектора часть канализационных вод попала в Черное озеро. Вода из канализации

стекала в Черное озеро в течение нескольких дней. В целях предотвращения загрязнения озер городскими службами была отделена часть Черного озера насыпной дамбой. В зимнее время лед, образовавшийся в наиболее грязной части озера, был вывезен, а остатки воды выкачаны с помощью насосов. Однако, по словам рыбаков, весной наблюдался мор рыбы и в отделенной (чистой) части Черного озера. Это позволяет предположить, что загрязнение озера было достаточно серьезным.

Мы взяли 6 проб воды:

- из родника на острове Топком;
- из Черного озера, отделенного дамбой,
- из наиболее загрязненной части Черного озера;
- из Филькина озера;
- из Белого озера;
- из реки Теплой, берущей начало из Белого озера.

Анализ воды из родника может нам показать состояние подземных вод.

Проанализировать состав воды нам помогла Гатчинская районная служба Госсанэпиднадзора.

Результаты представлены в таблицах (таблицы 1, 2, 3, 4).

Таблица 1

Протокол лабораторных испытаний № 42 от 24 июня 2004 г.

Наименование предприятия, организации (заявитель):

родник на о-ве Топком

Наименование образца (пробы): вода питьевая из родника

Время и дата отбора: 9 час. 00 мин. 23 июня

Доставлен в ИЛЦ: 11 час. 00 мин. 23 июня

НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку:

СанПиН 2.1.4.1175-02

Код образца (пробы): 42-1/С-СС

Результаты испытаний

Определяемые показатели	Результаты исследования	Величина допустимого уровня	НД на методы исследования
Аммиак	0,21	2,0 мг/л	ГОСТ 4192-82
Нитриты	0,006	3,0 мг/л	ГОСТ 4192-82
Нитраты	28,3	45,0 мг/л	ГОСТ 18826-73
Окисляемость	1,04	5,0 мг/л	НДП 10.1:2.27-96
Жесткость общая	8,5	7,0 мг-экв/л (допустимо 10)	ГОСТ 4151-72
Хлориды	32,0	350,0 мг/л	ГОСТ 4245-72
Сульфаты	18,0	500,0 мг/л	ГОСТ 4389-72
Железо	0,12	0,3 мг/л доп. до 1,0	ГОСТ 4011-72

Закключение. Испытуемая проба соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 по проведенным показателям.

Таблица 2

**Протокол исследования воды открытых водоемов № 51, 52
28 июня 2004 года**

Наименование предприятия, организации (заявитель):

Экологический лагерь

Место взятия пробы: река Теплая, Белое озеро

Время и дата отбора: 21 июня 2004 г.

Цель исследования: на соответствие СанПиН 2.1.5.980-00

Результаты испытаний

Определяемые показатели	Река Теплая	Белое озеро	РД на метод определения	Предел обнаружения
рН	7,39	7,60	ПНД Ф 14.1 : 2 : 3 : 4.121-97	Диапазон 1–10
Ион аммония (мг/л)	0,90	0,36	ПНД Ф 14.1. 1-95	0,05 мг/л
Нитрит-ион (мг/л)	0,09	0,04	ПНД Ф 14.1 : 2 : 3-95	0,02 мг/л
Нитрит-ион (мг/л)	18,20	19,00	ПНД Ф 14.1 : 2 : 4-95	0,1 мг/л
БНК-5 (мгО ₂ /л)	3,30	3,20	ПНД Ф 14.1 : 2 : 3 : 4. 123-97	0,5 мгО ₂ /л
Перманганатный индекс (мгО ₂ /л)	5,60	4,96	НДП 10.1.2.27-96	0,25 мгО ₂ /л
Хлориды (мг/л)	48,00	67,00	ПНД Ф 14.1 : 2. 96-97	10,0 мг/л
Сульфаты (мг/л)	51,00	36,00	РД 52.24.405-95	2,0 мг/л
Железо (мг/л)	1,10	0,70	ПНД Ф 14.1 : 2.50-96	0,1 мг/л
Жесткость (мг-экв/л)	7,20	7,40	ПНД Ф 14.1 : 2.98-97	0,5 мг-экв/л
Растворенный кислород	8,20	7,70	ПНД Ф 14.1 : 2.101-97	1,0 мгО ₂ /л

Таблица 3

**Протокол исследования воды открытых водоемов № 47, 48
28 июня 2004 года**

Наименование предприятия, организации (заявитель): Экологический лагерь

Место взятия пробы: Черное озеро проба № 4

Черное (загрязн.) озеро проба № 5

Время и дата отбора: 21 июня 2004 г.

Цель исследования: на соответствие СанПиН 2.1.5.980-00

Результаты испытаний

Определяемые показатели	№ 4	№ 5	РД на метод определения	Предел обнаружения
рН	7,68	7,70	ПНД ф 14.1 : 2 : 3 : 4.121-97	Диапазон 1–10
Ион аммония (мг/л)	0,62	0,84	ПНД ф 14.1. 1-95	0,05 (мг/л)
Нитрит-ион (мг/л)	0,02	0,02	ПНД ф 14.1 : 2 : 3-95	0,02 (мг/л)
Нитрат-ион (мг/л)	9,80	10,20	ПНД ф 14.1 : 2 : 4-95	0,1 (мг/л)
БПК-5 (мгО ₂ /л)	3,40	3,50	ПНД ф 14.1 : 2 : 3:4.123-97	0,5 (мгО ₂ /л)

Окончание табл. 3

Перманганатный индекс (мг О ₂ /л)	6,90	6,40	НДП 10.1.2.27-96	0,25 (мгО ₂ /л)
Хлориды (мг/л)	44,00	58,00	ПНД ф 14.1 : 2.96-97	10,0 (мг/л)
Сульфаты (мг/л)	28,00	32,00	РД 52.24.405-95	2,0 (мг/л)
Железо (мг/л)	0,64	0,68	ПНД ф 14.1 : 2.50-96	0,1 (мг/л)
Жесткость (мг-экв/л)	7,50	7,50	ПНД ф 14.1 : 2.98-97	0,5 (мг-экв/л)
Растворенный кислород	8,20	8,40	ПНД ф 14.1 : 2.101-97	1,0 (мгО ₂ /л)

Таблица 4

**Протокол исследования воды открытых водоемов № 49, 50
28 июня 2004 года**

Наименование предприятия,
организации (заявитель): Экологический лагерь
Место взятия пробы: Филькино озеро
Время и дата отбора: 21 июня 2004 г.
Цель исследования: на соответствие СанПиН 2.1.5.980-00

Определяемые инструменты	Филькино озеро	РД на метод определения	Предел обнаружения
pH	7,54	ПНД Ф 14.1 : 2 : 3 : 4.121-97	Диапазон 1-10
Ион-аммония (мг/л)	0,42	ПНД Ф 14.1. 1-95	0,05 мг/л
Нитрит-ион (мг/л)	0,02	ПНД Ф 14.1 : 2 : 3-95	0,02 мг/л
Нитрит-ион (мг/л)	13,00	ПНД Ф 14.1 : 2 : 4-95	0,1 мг/л
БНК-5 (мгО ₂ /л)	2,90	ПНД Ф 14. 1 : 2: 3: 4. 123-97	0,5 мгО ₂ /л
Перманганатный индекс (мгО ₂ /л)	3,60	НДП 10.1.2.27-96	0,25 мгО ₂ /л
Хлориды (мг/л)	62,00	ПНД Ф 14. 1 : 2. 96-97	10,0 мг/л
Сульфаты (мг/л)	44,00	РД 52.24.405-95	2,0 мг/л
Железо (мг/л)	0,32	ПНД Ф 14.1 : 2.50-96	0,1 мг/л
Жесткость (мг-экв/л)	6,90	ПНД Ф 14.1 : 2.98-97	0,5 мг-экв/л
Растворенный кислород	7,80	ПНД Ф 14.1 : 2. 101-97	1,0 мгО ₂ /л

Данные шести проб по общим показателям мы попытались проанализировать и сравнить по следующим направлениям:

- существует ли превышение ПДК по разным показателям;
- каковы отличия в составе воды Черного озера в его разных частях;
- идет ли нарастание загрязнения в направлении от Филькина озера к реке Теплой;
- говорит ли состояние воды об интенсивно протекающей эвтрофикации озер и др.

Для сравнения мы составили сводную таблицу показателей анализа воды.

Таблица 6

**Сводная таблица показателей состояния воды гатчинской
гидросистемы, составленная по результатам анализов проб воды
Гатчинской районной службой Госсанэпиднадзора**

Опре- деляе- мые ингре- диенты	ПДК ГОСТ	Филь- кино озеро	Черное озеро 1	Черное озеро 2	Белое озеро	Река Теп- лая	Родник
рН	6.5-8.5	7,54	7,68	7,7	7,6	7,39	
Ион аммо- ния (мг/л)	2,0	0,42	0,62	0,84	0,36	0,9	0,21
Нит- рат-ион (мг/л)	45,0	13	9,8	10,2	19	18,2	28,3
Нит- рит- ион (мг/л)	3,0	0,02	0,02	0,02	0,04	0,09	0,006
БПК ₅ (мг О ₂ /л)	6,0	2,9	3,4	3,5	3,2	3,3	1,04
пер- манга- натный индекс	5,0	3,6	6,9	6,4		5,6	
Хлори- ды (мг/л)	350,0	62	44	58	67	48	32
Суль- фаты (мг/л)	500,0	44	28	32	36	51	18
Железо (мг/л)	0,3	0,32	0,64	0,68	0,7	1,1	0,12
жест- кость (мгэкв./ л)	7,0	6,9	7,5	7,5	7,4	7,2	7,5
Раство- ренный кисло- род	>6	7,8	8,2	8,4	7,7	8,2	5

Выводы

1. рН воды в среднем 7,6, что соответствует норме. Вода представляет нейтральную среду.
2. Во всех пробах, кроме родника, исследования воды показывают превышение ПДК по содержанию железа. В Черном озере и Белом озере содержание железа превышает ПДК более чем в 2 раза, в реке Теплой почти в 3 раза. Объясняется это скорее всего попаданием сточных вод, а также длительными строительными работами в районе Ванночек и шлюза между Белым озером и р. Теплой.
3. Содержание ионов аммония, нитрит-ионов, нитрат-ионов не превышают предельно допустимых норм, хотя по сравнению с исследованиями предыдущих лет их содержание увеличилось. Настораживает факт, что по содержанию нитрат-ионов самый высокий показатель в воде родника. Скорее всего имеет место локальное попадание органики в воду родника.
4. БПК (биологическое потребление кислорода) – количество кислорода, необходимое для окисления находящихся в 1 литре воды органических веществ в аэробных условиях при 20°С в результате протекающих в воде биохимических процессов за определенный период времени (в нашем случае – 5 суток).
Среднегодовое значение БПК ниже нормы во всех пробах, что свидетельствует о чистоте вод от легко окисляемой органики.
5. Хлориды в пределах нормы, что свидетельствует о незагрязненности вод бытовыми отходами.
6. В Черном и Белом озерах наблюдается превышение ПДК по перманганатному индексу, что говорит о довольно высоком уровне органики в водной среде.
7. Жесткость воды обусловлена присутствием растворенных соединений кальция и магния.
При жесткости до 4 мг.экв/л – вода считается мягкой,
4–8 мг.экв/л – средней жесткости,
8–12 мг.экв/л – жесткой,
более 12 мг.экв/л – очень жесткой.
Пробы воды из озер средней жесткости, а вода в роднике – жесткая. Довольно высокие показатели жесткости воды, не характерные для открытых водоемов, объясняются природными особенностями, связанными с залеганием горных пород.
8. Уровень растворенного кислорода свидетельствует о возможности жизни живых организмов в воде. В озерах показатели в норме, а вот вода родника содержит растворенного кислорода ниже нормы.
9. В среднем самая чистая вода в роднике.
10. Уровень чистоты воды в Черном озере (ч) и Черном озере (г) в среднем одинаковый, что свидетельствует о незначительном загрязнении вод. Сильно отличается лишь показатель по иону аммония, но и он в пределах нормы.

Обобщая все вышесказанное, можно предположить, что меры принятые городскими службами по предотвращению загрязнения Черного озера принесли определенные результаты, хотя полностью исключить загрязнение не удалось.

Загрязнение озер в Гатчинских парках растет в направлении к реке Теплой. Немалую долю загрязнения приносят делящиеся более 10 лет реставрационные работы на Белом озере.

Вода из родника остается достаточно чистой, пригодной для питья.

Анализ воды показывает, что в озерах протекают процессы эвтрофикации, а дополнительное антропогенное загрязнение способствует их усилению.

Подготовлено по материалам сборника «Экология. Безопасность. Жизнь», выпуск 13, Гатчина, 2001.

4. Эвтрофикация Гатчинских озер и их экологическая привлекательность

Никто из самых непосвященных в экологию и биологию не будет отрицать, что экосистема гатчинских озер деградирует. Признаки деградации проявляются практически на всех озерах: озера зарастают, гидросистема распадается на отдельные составные части, не связанные друг с другом; идет эвтрофикация водоемов.

Эвтрофикация – повышение биологической продуктивности водных экосистем вследствие накопления в них биогенных веществ.

Эвтрофикация начинается с обогащения водоемов биогенными веществами – солями азота и фосфора, что усиливает процесс фотосинтеза. Образовавшееся органическое вещество обеспечивает увеличение количества и биомассы животных организмов. Однако после их отмирания создаются проблемы с размножением органических веществ. Имеющихся в воде запасов кислорода, особенно в подледный период, недостаточно для полной их минерализации. Начинают преобладать процессы гниения в условиях дефицита кислорода. При этом могут выделяться сероводород и метан. Гниющие остатки все больше накапливаются на дне водоемов, что приводит к их быстрому обмелению и зарастанию.

Постепенно в водоеме накапливается такое количество биогенов и в таких соотношениях, что из заполняют преимущественно сине-зеленые водоросли.

Бытовые и промышленные стоки, химические удобрения превратили пресноводные водоемы в ферменты для культивирования сине-зеленых водорослей. Эти водоросли приспособились использовать свет и минимальное количество питательных веществ (фосфор, азот из воздуха, соли азота) и распространяются практически повсеместно. Безусловно, достоинство этих организмов – они, видимо, являются основным источником кислорода на земле наравне с лесами. Однако многие их виды, приблизи-

тельно 50 процентов, токсичны в отношении теплокровных животных, рыб и, естественно, для человека.

Таким образом, наиболее визуальными признаками эвтрофикации водоемов является их зарастание и обмеление.

4.1. Цель, задачи и объекты исследования

Целью нашей работы стало изучение растительности озер, обнаружение признаков эвтрофикации и выяснение их причин.

В связи с этим были **определены задачи**: познакомиться с разнообразием водных и прибрежно-водных растений, их расположением; определить степень эвтрофикации гатчинских водоемов.

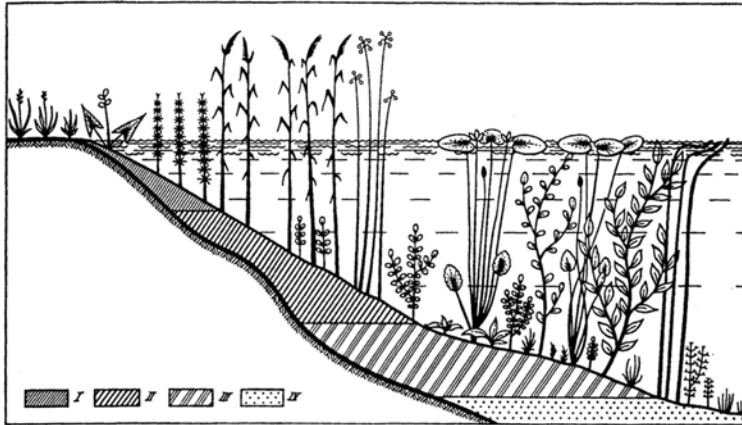
Объекты и исследования: Белое, Черное и Филькино озера, а также их побережья с выраженными зарослями гидрофитов и прибрежно-водной растительности.

Основными методами, которые мы использовали для изучения данного вопроса – это экскурсии, наблюдения, работа с методической литературой, беседа с ландшафтным архитектором гатчинского парка Паркаловой Анной Юрьевной и гидроинженером гатчинских парков, а также экспресс-анализ состояния воды с использованием ряски как биоиндикатора.

4.2. Методика изучения зарастания водоемов и их эвтрофикации

Для изучения размещения водных растений закладывается экологический профиль (от берега до глубинной части водоема). На профиле отмечается протяженность участков, занятых зарослями **отдельных** видов и поясами, что важно для картирования растительности. Обращается внимание на взаимообусловленность распределения глубин и поясов водной (и прибрежно-водной) растительности.

Сначала идет прибрежно-водный пояс с сухопутными растениями, но произрастающими в условиях избыточного увлажнения – гидрофитами (или на мелководьях – см. рис.). Его сменяет пояс прикрепленных водных растений с плавающими листьями. Далее идет пояс растений, погруженных в толщу воды. После него можно встретить пояс мхов, за которым следует участок профундали, где растительность отсутствует.



*Зоны водной растительности в озере:
 I – растения мелководья; II – камыши и тростники;
 III – растения с плавающими листьями; IV – погруженные растения*

4.3. Ход работы. Заращение озер

Первыми мы изучали растения бережий водоемов. Обратили внимание на связь этих растений с сухопутными местами обитания и на наличие здесь древесно-кустарниковых видов (несколько видов ив). Наиболее часто встречаются несколько видов крупных осок, стрелолист, хвощ.

Далее идет зона растений, произрастающих на мелководьях и в различные годы могущих оказаться обитающими в водной или воздушной среде (в зависимости от условий и уровня воды). Это тростник обыкновенный, касатик, камыш, ирис, манник и другие.

Затем идет пояс кубышек, среди которых встречается также рдест плавающий. Здесь же можно встретить плавающими на поверхности воды самое маленькое цветковое растение – ряску и водный папоротник.



Кубышка обыкновенная

Далее идет пояс погруженных рдестов. Все растения, обитающие исключительно в воде, можно подразделить:

1) взвешенные в толще воды (не укореняющиеся), цветущие под водой (ряска трехдольная);

2) укореняющиеся и выносящие на поверхность воды цветки (рдесты пронзеннолистный и блестящий);

3) растения с листьями, плавающими на поверхности воды и свободно плавающие (ряска малая);

4) укореняющиеся растения с плавающими листьями (кубышки, рдест плавающий).

Существует 2 вида зарастания озер. *Первый* – озеро зарастает с берегов, то есть с краев (это видно практически на всех озерах, но у некоторых глубина зарастания к центру водного зеркала достигает 20 метров от берега; примером этому служит Филькино озеро и Карпин пруд, на котором зарастание камыша достигает 20 метров), *второй* – зарастание начинается со дна (это можно увидеть в районе Вороньего острова и около колодца Иордань и в заливах Белого озера).



Зарастание озер

Также наши озера имеют очень большой иловый слой. Прозрачность воды в некоторых местах достигает $\frac{1}{4}$ части всей глубины, а на водном лабиринте – она вообще нулевая. Это происходит за счет того, что вся толща воды заполнена опавшими ветвями, разложившимся илом, а поверхность покрыта ряской.

Вследствие этого наши озера гибнут в прямом смысле. Постепенно уменьшается размер водного зеркала за счет зарастания берегов манником, тростником, осоками, являющимися прибрежно-водными растениями. Уменьшается глубина водоемов, исчезают глубоководные рыбы и другие живые организмы наших озер. В конце концов, сама вода загнивает, что приводит к неприятному запаху из-за выделения сероводорода и метана, особенно это чувствуется на Черном озере, в водном лабиринте и в районе заливов.

Вывод может сделать каждый, как мы на экскурсии по парку или просто гуляя, что эвтрофикация гатчинских водоемов ведет к снижению их привлекательности как для пешеходных туристических прогулок, так и водных прогулок на лодках и катамаранах.

К наиболее ярким проявлениям эвтрофикации относятся летнее «цветение» водоемов, зимние заморы рыб, быстрое обмеление и зарастание водоемов. Отмечается прогрессирующее зарастание прибрежной зоны камышами, тростником, кубышками, рдестами и др. Растения с плавающими листьями появляются на тех участках, где их раньше не было, вследствие скопления ила и растительных остатков на дне и, следовательно, обмеления водоемов.

Таким образом, мы выявили, что одна из главных проблем нашего гатчинского парка – это эвтрофикация его гидросистемы. Это происходит за счет попадания биогенных веществ в воду. Каковы же причины эвтрофикации?

4.4. Причины эвтрофикации водоемов

Одной из них является почва, богатая минеральными веществами.

Это видно на примере Белого озера и некоторых других водоемов: тот шпунт, который был заложен для укрепления берегов во время правления Павла I, начал разрушаться, вода подмывает берег, большое количество плодородной почвы попадает в водоем и за счет этого начинается зарастание водоемов.

Еще одной из причин являются сточные воды, попавшие в Черное озеро в результате аварии на коллекторе, и стоки с автотрассы. Эти стоки попали в Черное и Белое озера. Канализационные стоки – это ведь тоже биогенные вещества, и они способствуют зарастанию водоемов. Получается замкнутый круг.

Различного вида растения, растущие на дне водоемов, погибают, постепенно их органические остатки, богатые минеральными веществами, откладываются на дне. В озере образуется мощный слой ила.

Четвертая причина эвтрофикации – это водоплавающие птицы. Их помет – тоже удобрение, вызывающее усиленный рост растительности, так как там содержится много минеральных веществ.

Последний путь – непосредственное загрязнение озера человеком, ведь даже брошенные ветки дерева или бытовой мусор начинают разлагаться в воде, что приводит к зарастанию водоемов...

Для прекращения дальнейшего зарастания водоемов необходимо:

- 1) убрать со дна весь ил;
- 2) очистить их от растительности и мусора;
- 3) поставить новый шпунт;
- 4) предупреждать попадание неочищенных стоков в воды гатчинских озер.

Заключение

Пути использования природных ресурсов парков с целью привлечения средств для их восстановления и улучшения условий отдыха туристов

Мы прекрасно понимаем, что огромные парковые территории требуют средств на их восстановление и поддержание на должном уровне. Но нам кажется, что вложения, пусть не скоро, но окупятся, если разумно использовать парковые территории в сфере туризма, досуга, спорта. Тем более, что исторические корни такого использования уходят ко времени его создания. Возможно, сейчас наши предложения покажутся несколько утопичными, т.к. все сразу претворенными в жизнь они не могут быть. Но последовательная и кропотливая работа по их внедрению может привести к желаемым результатам.

- Мы думаем, что в наших парках можно осуществить хотя бы часть задуманного.
- Конные прогулки по паркам летом и в санях зимой будут интересны как для молодежи, так и для людей пожилого возраста. Только конеферму надо восстановить.
- Зимой можно организовать прогулочные и экскурсионные лыжные маршруты.
- А если отреставрировать 34 архитектурные парковые постройки и восстановить экологическое равновесие гидросистемы, то можно возродить традицию «романтических прогулок» по нашему парку.
- Для туристов-экологов и для школьных групп обустроить «экологическую тропу» зонами для пикника.
- В наших парках – Сильвии, Зверинце, Приоратском большие площади просто пустуют. Здесь могли бы разместиться игровые и спортивные площадки: мини-гольф клуб, площадки для городков, крокета и т. д.; трассы для катания на велосипедах; можно было бы устроить и прокат велосипедов.
- Лодочную станцию с Белого озера нужно перенести на Филькино или Черное, а на Белом возродить «потешный флот».
- Туда же, в Приоратский парк, можно перенести зону массового отдыха, оборудовав здесь городские пляжи, а Холодные ванночки оставить для организованного «элитного» отдыха, что будет приносить доход, не причиняя парку вреда.

- Для семейного отдыха надо восстановить городок аттракционов на прежнем, удобном для этого месте, что также привлечет туристов и направит их интересы в правильное русло.
- В парковых прудах, заводях, протоках можно, используя опыт Финляндии, выращивать рыбу, продавая не только лицензию желающим, но и взимать плату за каждую пойманную здесь рыбу. В нашем парке раньше имелся форелевый канал. Его бы только восстановить.
- Когда-то славилась Гатчина царскими охотами. Егерская слобода сохранилась до сих пор. Можно организовать соколиную охоту. А соколов, фазанов, зайцев и другие охотничьи трофеи можно выращивать в птичнике.
- В Зверинце было бы интересно воссоздать собственно, зверинец, где демонстрировать представителей фауны нашей Ленинградской области, как, например, в парке «Скансен» в Стокгольме.
- В парке есть теплица. Во всем мире тепличный бизнес – прибыльный! Овощи и цветы из теплиц могли бы подаваться как экзотические блюда в припарковых кафе – ведь это были бы экологически чистые, собственные цветы и овощи.

Туристы – народ разборчивый и любопытный. Если бы осуществить хотя бы часть вышесказанного, думается, в Гатчину будет зачем ехать.

Использованная литература

1. Алексеев С. В., Грузднева Н. В., Муравьев А. Г., Гущина Э. В. «Практикум по экологии». М., АО МДС, 1996 г.
2. Алексеев С. В. «Экология». Учебное пособие для учащихся общеобразовательных школ. Санкт-Петербург, «Петроград и компания», 1996 г.
3. Мирошкина С. М., Королев В. Г., Ветютнев А. И., Искандеров М. Д. «Экология. Безопасность. Жизнь», выпуск №11. Гатчина, ПИЯФ РАН, 2000 г.
4. Мирошкина С. М., Королев В. Г., Ветютнев А. И., Искандеров М. Д. «Экология. Безопасность. Жизнь», выпуск № 13. Гатчина, ПИЯФ РАН, 2001 г.
5. Мирошкина С. М., Королев В. Г., Родионов А. А. «Экология. Безопасность. Жизнь», выпуск № 14. Санкт-Петербург, 2002 г.
6. Родионова Т. Ф. «Гатчина. Страницы истории». Москва–Санкт-Петербург «Издательский дом Герда», 2001 г.
7. Кючарианц Д. А., Раскин А. Г. «Гатчина. Художественные памятники». Лениздат, 1990 г.