



Образовательный Центр "Лучшее Решение"
www.лучшеерешение.рф www.lureshenie.ru www.высшийуровень.рф
www.лучшийпедагог.рф www.publ-online.ru www.t-obr.ru

Проектная работа

"МОНИТОРИНГ ВОДОЁМОВ ПАРКА УСАДЬБЫ "ЛОПАСНЯ-ЗАЧАТЬЕВСКОЕ"

Выполнила:

Балюк Светлана Дмитриевна
учащаяся 11а класса
МБОУ "Лицей №4",
г. Чехов Московской области

Руководитель:

Хачева Ирина Викторовна
учитель биологии
МБОУ "Лицей №4",
г. Чехов Московской области

1. ВВЕДЕНИЕ.

Население гидросферы (гидробиос) играет в жизни человека огромную роль, непрерывно возрастающую с прогрессом цивилизации. Организмы, населяющие водоемы, обитают в толще воды (планктон и нектон), на грунте (бентос) или в поверхностном слое (нейстон и плейстон). Наиболее массовые компоненты зообентоса – олигохеты, ракообразные, моллюски, личинки насекомых. Изучению их состава и численного обилия посвящены многие гидробиологические исследования (Константинов, 1979).

Кроме того, донные животные и их сообщества широко используются в качестве индикаторов загрязнений (Кириллова, 1999). Населяя разнообразные водоемы, гидробионты благодаря различным способам питания участвуют в очистке воды от органических загрязнителей. Гидросфера является природным аккумулятором загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами, из атмосферы и литосферы. Присутствие загрязняющих веществ в водной среде оказывает влияние на жизнедеятельность отдельных живых организмов и на функционирование всей водной системы (Кузнецова, 1995). Загрязнение водных экосистем приводит к изменению физико-химических характеристик воды; накоплению загрязнителей в тканях гидробионтов, вплоть до летального исхода; передаче их по цепям питания. Естественно, что живые организмы чутко реагируют на присутствие в водной среде поллютантов. При этом нарушение проявляется в изменении качественного соотношения видового состава биоценоза и численности видов-индикаторов – с одной стороны; а также морфологических, анатомических и физиологических изменений особей – с другой. Наибольшие изменения водных экосистем отмечаются при их загрязнении разлагающимся органическим веществом (Дмитриев, 1996).

Поступающие в водоем загрязнители зачастую приводят к деградации экосистем. В зависимости от ее степени выпадают или отдельные виды, или группы организмов (Кузнецова, 1995).

По состоянию аквальных экосистем можно судить о степени антропогенной нарушенности по всему водосбору. Так как аквальные экосистемы аккумулируют загрязняющие вещества, поступающие из атмосферы, током воды и веществ из расположенных гипсометрически выше ландшафтов (Перельман, Касимов, 1999).

Именно поэтому определение класса качества воды на основе качественного и количественного состава зообентоса особенно актуально. Объект исследования выбран не случайно. Парк усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» является памятником садово-паркового искусства XVIII – XIX веков федерального значения. Музей расположен в одном из прекрасных уголков Подмосковья, в черте города Чехова, на территории старинного усадебного парка, раскинувшегося вдоль правого берега реки Лопасни. Эта земля тесно связана с именами потомков А.С. Пушкина, которые были здесь частыми и желанными гостями на протяжении многих десятилетий. Сохранился усадебный дом середины XVIII века в силе барокко, с ампирическим крыльцом

1827 года. К дому примыкает живописный ландшафтный парк со следами регулярной планировки, с 7 каскадными прудами. Без сомнения, ансамбль усадьбы – одно из красивейших мест Московской области. Сохранение паркового ансамбля – важнейшая задача жителей Чехова.

Цель исследования: выявление экологического статуса прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское».

В ходе исследования решались следующие **задачи:**

1. Изучить эколого-географические особенности района исследования
2. Выявить разнообразие беспозвоночных зообентоса пруда парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское».
3. Провести биоиндикацию качества вод на основе индекса Вудивисса.
4. Изучить органолептические и гидрохимические показатели воды.
5. Разработать рекомендации по устойчивому развитию исследуемой территории.

Объект исследования: водоемы парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» - памятника садово-паркового искусства XVIII – XIX веков федерального значения.

Определения:

Водосбор- участок земной поверхности и толщи почв и горных пород, ограниченный водоразделами, откуда вода поступает к водному объекту.

Биоиндикация- оценка качества среды по состоянию ее биоты.

Биоты – исторически сложившаяся совокупность видов живых организмов, объединенных общей областью распространения в настоящее время или в прошедшие геологические эпохи.

Зообентос - совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте дна водоемов.

Гидробиос - совокупность организмов, обитающих в водной среде.

Беспозвоночные – животные, не имеющие позвоночника и внутреннего скелета.

Аквальные экосистемы - природный комплекс, в состав которого входит водный объект или его часть.

Поллютанты – различные химические вещества, которые при накоплении в атмосфере в высоких концентрациях могут вызывать ухудшение здоровья человека и животных.

Эвтрофикация – насыщение водоемов биогенными элементами, сопровождающееся ростом биологической продуктивности водных бассейнов.

Продуценты – живые организмы, способные производить органические вещества из неорганических.

Консументы – гетеротрофные организмы, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые автотрофами(продуцентами).

Редуценты – живые организмы (бактерии и грибы), разрушающие отмершие остатки живых существ, превращая их в неорганические и простейшие органические соединения.

Антропогенная нагрузка – степень воздействия человека, его деятельности на природу.

Биоразнообразие – всевозможное разнообразие форм жизни на Земле.

Ключевые слова: парк усадьбы «Лопасня-Зачатьевское», методика Вудивисса, биоиндикация, зообентос, гидробиос, степень экологической нарушенности, беспозвоночные, аквальные экосистемы.

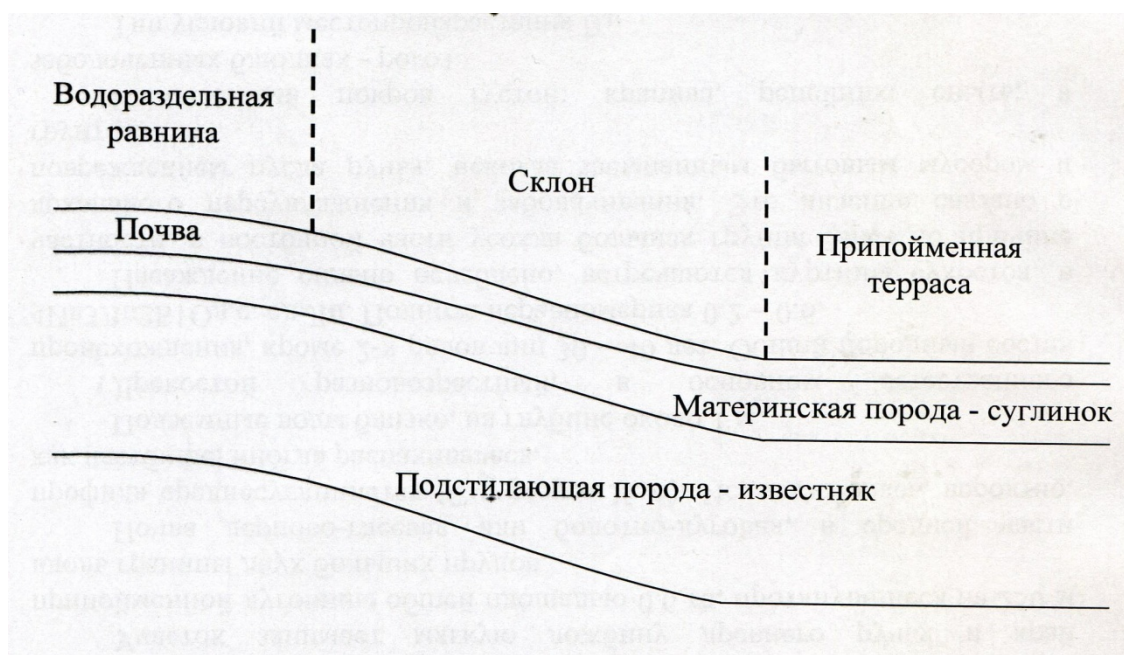
2. МОНИТОРИНГ ВОДОЕМОВ ПАРКА УСАДЬБЫ «ЛОПАСНЯ-ЗАЧАТЬЕВСКОЕ»

2.1. Эколого-географические особенности исследуемой территории.

Район исследования согласно административно-территориальному подразделению относится к южной части Подмосковья, городскому округу Чехов, городу Чехову. Климат района исследования умеренно-континентальный с умеренно-холодной зимой и тёплым влажным летом. Средняя январская температура составляет около -8°C , средняя июльская — $+20,5^{\circ}\text{C}$. Средняя продолжительность безморозного периода — около 200 дней.

Парк усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» является памятником садово-паркового искусства XVIII – XIX веков федерального значения. Парк расположен на правом берегу реки Лопасня, охватывая примерно в равных долях начало водораздельной равнины, склон и припойменную террасу и равняется около 6 га.

Схематичное строение почвенного профиля исследуемой территории.



Основной достопримечательностью этого парка является обилие водных пространств искусственного и естественного происхождения (рис.1). В данной местности преобладает смешанный тип лесов: сосны, ели, березы, липы; осины; так же встречаются вербы, дубы и другие. Смешанный тип лесов и климат благоприятны для жизни разных видов животных: птицы (синица, голубь, воробей, ворона, ласточка, перепел), млекопитающие.

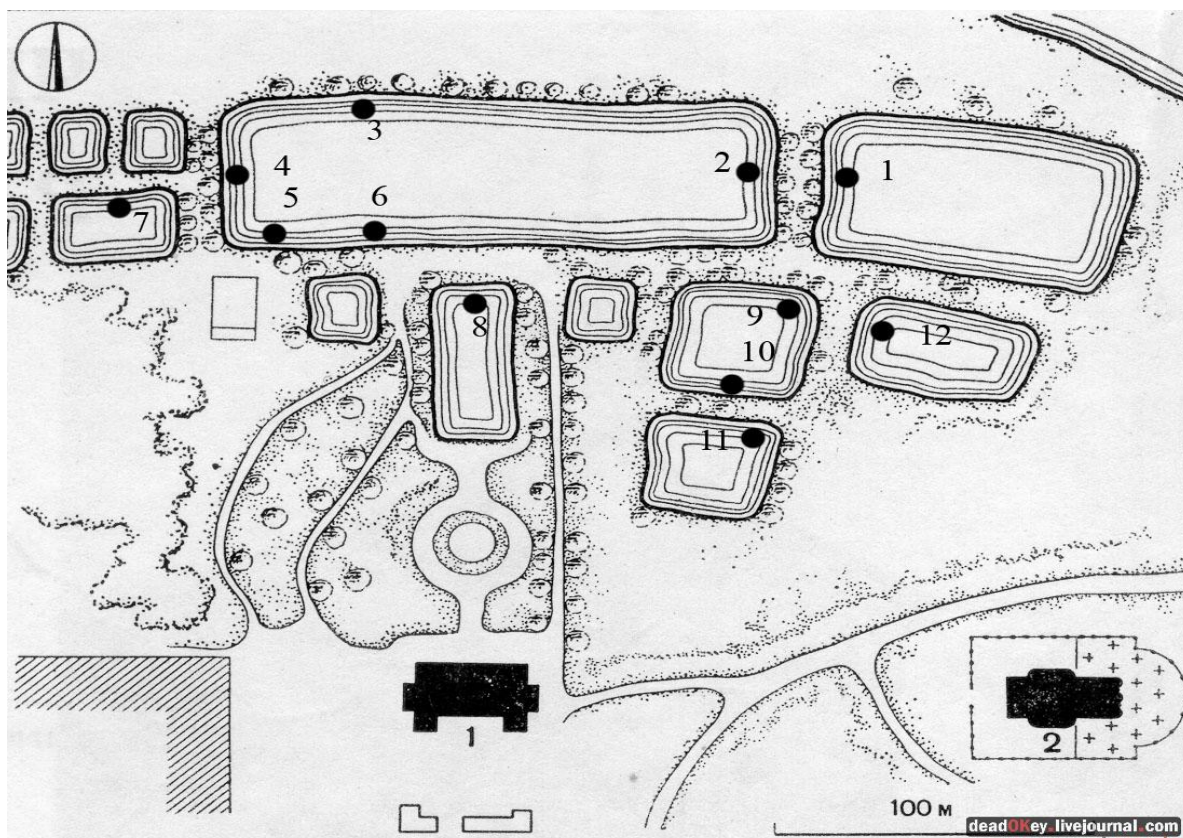
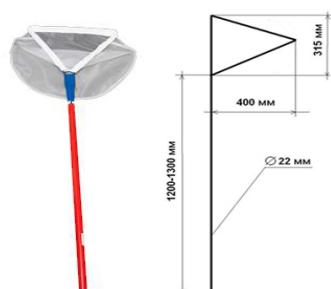


Схема прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» Рисунок 1. (точками показаны основные места взятия проб).

2.2. Методы исследования.

2.2.1. Гидробиологические методики

В работе использовались стандартные гидробиологические методики сборов беспозвоночных зообентоса (Кузнецова и др., 1995).



Для сборов использовался гидробиологический сачок.

Сачок ставился перпендикулярно дну, проводился примерно на метр по течению, разворачивался на сто восемьдесят градусов и проводился еще один против течения. Собранный материал полностью выбирался из сачка, помещался в чашки Петри и каждый вид определялся на месте в полевых условиях. Каждый представитель вида фотографировался и записывался в полевой дневник с указанием места сбора, количества и времени. (Кузнецова и др., 1995).

Полевые исследования велись в течение летних сезонов 2016-2018 годов. Общее количество собранных беспозвоночных животных составило более 250 экземпляров.

Определение материала проводилось до типов, классов, отрядов и семейств. До родов и видов были определены ракообразные, паукообразные, пиявки, моллюски, ручейники, поденки, клопы. Определение проводили по следующим определителям:

1. А. Полоскин, В.Хайтов. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных - М.,2006. -16 стр

2. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Ленинград: Гидрометеиздат,1997г.

3. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. – Москва: Макс Пресс, 2003. – 196 с.

В настоящее время при оценке состояния вод в реках стал использоваться *биотический индекс Вудивисса (БИВ)*. Этот метод основан на качественных пробах зообентоса, позволяет достаточно надежно оценивать степень загрязнения, не требует обязательного определения до вида всех представителей зообентоса (Кузнецова и др., 1995).

Список выделяемых в зообентосе «групп» для расчета индекса Вудивисса:

1. Все известные виды плоских червей (тип Plathelminthes);
134954080. Все кольчатые черви, исключая род Nais;
137736032. Все известные виды пиявок (класс Hirudinea);
137902624. Все известные виды моллюсков (тип Mollusca);
137902672. Все известные виды ракообразных (класс Crustacea);
137902720. Все известные виды веснянок (отряд Plecoptera);
137902768. Все известные роды поденок отр. Ephemeroptera, исключая Baetisrhodani;
137902816. Все семейства ручейников (отряд Trichoptera);
137902864. Все виды личинок сетчатокрылых (отряд Neuroptera);
137902912. Семейство комары-звонцы (Chironomidae);
137902960. Семейство Мошки (Simuliidae);
137903008. Все известные виды других отрядов насекомых;
137903056. Все известные виды жуков (отряд Coleoptera);
137903104. Все известные виды водяных клещей (отряд Hydracarina);
137903152. Род Nais;
137903200. Baetisrhodani;

137903248. Chironomusthummi.

Величина индекса Вудивисса определяется по таблице, в которой справа дано число групп, а слева – шесть «ключевых» индикаторных групп. Для определения класса качества воды использовали данные табл. 2.

Таблица 1.

Значения индекса Вудивисса для выборок (группы расположены в порядке исчезновения их при увеличении степени загрязнения воды)

Индикаторы и степень загрязнения	Число видов	Общее число присутствующих групп				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16
Личинки	Больше 1	-	VII	VIII	IX	X
Веснянок	Один вид	-	VI	VII	VIII	IX
Личинки поденок	Больше 1	-	VI	VII	VIII	IX
	Один вид	-	V	VI	VII	VIII
Личинки ручейников	Больше 1	-	V	VI	VII	VIII
	Один вид	IV	IV	V	VI	VII
Бокоплавы рода Gammarus	Все вышеназванные виды отсутствуют	III	IV	V	VI	VII
Водяной ослик	Все вышеназванные виды отсутствуют	II	III	IV	V	VI
Олигохеты семейства Tubificidae и (или) личинки сем. Chironomidae (красные)	Все вышеназванные виды отсутствуют	I	II	III	IV	-
Грязно	Все вышеназванные виды отсутствуют. Некоторые организмы, такие как личинка мухи-львинки(Erystali	0	I	II	-	-

	stenax), не требует присутствия в воде растворенного кислорода.					
--	---	--	--	--	--	--

Таблица 2.

Соотношение значений БИВ и класса качества вод.

Значения БИВ	Класс качества воды	Характеристика вод
X	1	Очень чистые
IX-VII	2	Чистые
VI-V	3	Умеренно загрязненные
IV	4	Загрязненные
III-II	5	Грязные
I	6	Очень грязные

2.2.2. Исследование органолептических и гидрохимических свойств воды

Гидрохимические и органолептические исследования проводились согласно стандартным методикам (Федорова, Никольская, 2001).

Вода на анализ отбиралась в чистую посуду, предварительно 2-3 раза сполоснутую исследуемой водой. Пробы отбирались в фарватере пруда с глубины 50 м. Бутыль опускалась на глубину, после чего пробка открывалась.

2.2.2.1. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды (температура, прозрачность, осадок, запах)

Температура

Определялась сразу после отбора пробы или непосредственно в водоеме термометром с ценой деления 0,1⁰C. Термометр держали в воде не менее 5 минут.

Прозрачность

Степень прозрачности выражается высотой столба жидкости в см, через который отчетливо виден специальный шрифт.

Исследуемая вода наливалась в цилиндр, под дно которого подкладывали на расстоянии 4 см шрифт. Сливали воду до тех пор, пока сверху через слой можно будет отчетливо прочесть этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряли линейкой. Определение производили при хорошем дневном рассеянном освещении на расстоянии 1 см от светонесущей стены.

Осадок

Взболтанную в бутылке воду помещали в цилиндр слоем примерно 30 см и оставляли в покое 1 час. Осадок оценивали количественно (нет, незначительный, заметный, большой) и качественно (песчаный, глинистый,

илистый, кристаллический, хлопьевидный).

Запах

Запах оценивается в баллах. Водой, не имеющей запаха, считается такая, запах которой не превышает 2 балла. Колбу с притертой пробкой наполняли на 2/3 объема исследуемой водой, сильно встряхивали, открывали пробку и вдыхали ее запах. Для усиления интенсивности запахов воду подогревали. Коническую колбу на 200 мл наполняли на 1/2 ее объема исследуемой водой, закрывали часовым стеклом и нагревали до 60⁰С.

Интенсивность запаха определяли по 5-бальной шкале:

0 - не ощущается,

1 - обнаруживается только опытным исследователем,

2 - слабый, обнаруживается потребителем только в том случае, если указать на него,

3 - заметный, обнаруживается потребителем и вызывает его неодобрение,

4 - отчетливый, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья,

5 - очень сильный, делающий воду совершенно непригодной.

Естественные запахи описывали, придерживаясь следующей терминологии:

А - ароматный, Б - болотный, Г - гнилостный, Д - древесный, З - землистый, П - плесневый, Р - рыбный, С - сероводородный, Т - травянистый, Н - неопределенный.

2.2.2.2. Определение гидрохимических показателей воды

Определение активной реакции (рН)

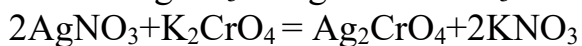
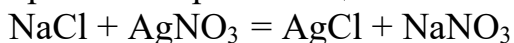
Определение рН воды проводилось электрометрическим (потенциометрическим) методом, отличающимся большой точностью (0,02). Метод позволяет проводить исследование практически в любой воде независимо от ее окраски, мутности, солевого состава. Метод основан на измерении разности потенциалов, возникающих на границах между внешней поверхностью стеклянной мембраны электрода и исследуемым раствором, с одной стороны, и внутренней поверхностью мембраны, и стандартным раствором - с другой. Внутренний стандартный раствор стеклянного электрода имеет постоянную концентрацию ионов водорода, поэтому потенциал на внутренней поверхности мембраны не меняется. Измеряемая разность потенциалов определяется потенциалом, возникающим на границе внешней поверхности электрода и исследуемого раствора. Изменение значения рН на единицу вызывает изменение потенциала электрода на 58,1 мВт при 20⁰С. Пределы линейной зависимости потенциала электрода от рН обусловлены свойствами стеклянного электрода. Результат определения не зависит от окраски, мутности, взвеси, присутствия свободного хлора, окислителей или восстановителей, повышенного содержания солей. Влияние температуры компенсируется специальным устройством, вмонтированным в прибор.

Определение хлоридов

Содержание хлоридов является показателем загрязнения подземных и

поверхностных водоисточников и сточных вод. Определение хлоридов проводилось по методу Мора.

Принцип метода Мора основан на осаждении хлоридов азотнокислым серебром в присутствии хромата калия K_2CrO_4 . При наличии в растворе хлоридов $AgNO_3$ связывается с ними, а затем образует хромат серебра оранжево-красного цвета.

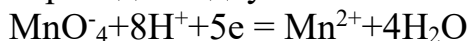


Определение железа (общего) фотометрическим способом

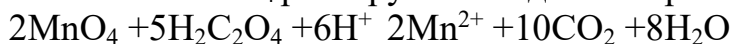
В поверхностных водах железо (II) содержится в виде достаточно устойчивого гуминовокислого железа. Пробы для определения железа не требуют консервации. Метод определения основан на том, что сульфосалициловая кислота в щелочной среде ($pH = 8-11,5$) образует с солями железа (II, III) окрашенные в желтый цвет комплексные соединения. Интенсивность окраски образующихся комплексов пропорциональна концентрации железа в растворе. Ее измеряли на фотоэлектроколориметре КФК-2 и по величине оптической плотности, пользуясь градировочным графиком определяли концентрацию железа (приложение 1, рис.2). Определению мешает окраска и высокое содержание органических веществ.

Определение перманганатной окисляемости.

Под окисляемостью воды понимают количество кислорода искусственно введенного окислителя (например, $KMnO_4$ или K_2CrO_4), идущее на окисление содержащихся в воде органических веществ. Метод перманганатной окисляемости дает представление о содержании в воде легко окисляющихся органических веществ. Обычно перманганатная окисляемость составляет 40-50 % от истинной окисляемости органических веществ, то есть полного окисления органического углерода до CO_2 . Определение основано на том, что $KMnO_4$, будучи в кислой среде сильным окислителем, реагирует с присутствующими в воде восстановителями (органические вещества, соли железа(II), нитриты). Ион MnO_4^- принимает при этом 5 электронов и переходит в двухвалентный катион Mn^{2+} по уравнению:



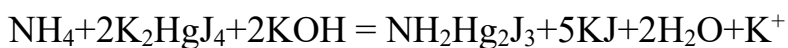
Избыток $KMnO_4$ реагирует с вводимой в раствор щавелевой кислотой:



Не вступившая в реакцию щавелевая кислота оттитровывается $KMnO_4$ по приведенному уравнению. Точность метода 0,4 мг/л O_2 , если окисляемость не превышает 4 мг/л O_2 ; при более высокой окисляемости -10%.

Определение ионов аммония.

Ионы аммония определялись фотометрическим способом по реакции с реактивом Несслера. Принцип метода основан на том, что аммоний с реактивом Несслера образует йодид меркураммония, который окрашивает раствор в желто-коричневый цвет. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию аммония в воде.



Так как соли кальция и магния, обычно содержащиеся в природных водах, при взаимодействии с реактивом Несслера могут выпасть в осадок, их связывали раствором виннокислого натрия калия (сегнетовой солью). Диапазон определяемых концентраций аммония - 0,05-4 мг/л .

2.2.3. Математические методы.

Корреляционный анализ сводится к изменению тесноты или степени сопряженности между варьирующими признаками, а также к определению формы и направления существующей между ними связи. По направлению корреляция бывает положительной, или прямой, и отрицательной, или обратной, а по форме – линейной (прямолинейной) и нелинейной, или криволинейной. При положительной корреляции групповые средние одного признака возрастают с увеличением значений другого признака. При отрицательной корреляции групповые средние одного признака уменьшаются при увеличении значений другого признака.

Корреляция называется линейной, когда направление связи между признаками X и Y графически и аналитически выражается прямой линией. Если же корреляционная зависимость между переменными X и Y имеет иное направление, она называется нелинейной. Во всех случаях задачи корреляционного анализа остаются одни и те же: установление формы и направления связи, существующей между варьирующими признаками, измерение ее силы или тесноты с последующей оценкой достоверности эмпирических показателей связи.

Для измерения степени сопряженности между варьирующими признаками служат параметрические и непараметрические показатели. Выбор того или иного показателя зависит, во-первых, от того, по каким признакам проводится корреляционный анализ – количественным или качественным, а во-вторых, от формы корреляционной зависимости (линейная или нелинейная связь), а также от того, группируются или не группируются выборочные данные в вариационные ряды. Во всех случаях корреляционный анализ служит инструментом количественного выражения связей, существующих между варьирующими признаками, он позволяет оценивать достоверность эмпирических показателей корреляции, оставаясь при этом методом статистического, а не биологического анализа. Коэффициент корреляции служит для измерения силы или тесноты линейной связи между значениями признаков X и Y (Лакин, 1973).

При помощи корреляционного анализа и таблиц данных по численному обилию, количества видов беспозвоночных, а также данных о показателях класса воды в водоеме, обнаруживается зависимость:

X – количество видов беспозвоночных, Y – показатели класса воды.

Коэффициент корреляции определяется по следующей формуле:

$$Y=f(X)$$

Для определения степени взаимозависимости используют данные таблицы.

Таблица 3.

Соотношение значений коэффициента корреляции и степени взаимозависимости

Значения корреляции (R)	коэффициента	Степень взаимозависимости
< 0,3		Слабая связь
0,3 – 0,5		Умеренная связь
0,5 – 0,7		Значительная связь
0,7 – 0,9		Сильная связь
> 0,9		Очень сильная связь

2.3. Результаты исследования.

2.3.1. Гидробиологические исследования

Преобладающий тип почвы – слабоподзолистая, среднесуглинистая, тяжелеющая по мере углубления. Материнская порода - достояние ледникового периода. Подстилаящая - известняк мощностью от 2-х до 5-и метров, как правило, водонасыщенный. Его покрывает метровый слой тяжелого суглинка. Гумусовый горизонт в верхней части склона мощный, до 50 см (приложение 1, рис.1). Почвы слабокислые – до нейтральных (рН 5.5 – 5.0) Зона освоения корнями почвенных пластов, составляет около 2-х метров- условия почти идеальные для роста большинства древесных пород средней полосы России. Не смотря во многом на искусственное происхождение древостоя, в значительной мере сохраняет черты коренной лесной структуры с преобладанием липы. Коренная древесина этого парка- широколиственные леса. Коренной тип леса верхних плакоров – липняк волосистоосковский или зеленчуковый с примесью дуба (Петерсон, Тихомиров и др., 2013).

Приречный характер территории усадьбы обуславливает сложную ценоотическую структуру. Она усложнилась после создания каскада прудов. Вместе с тем это были грамотные и щадящие нарушения среды. Но за последнее столетие антропогенные влияния резко ухудшили состояние природы усадьбы.

Большие пруды-копани – основной водный стабилизирующий блок.

Состоит из двух самых больших прудов-копаней площадью, соответственно, 1,1 и 0,6 га. Они расположены на условно ровной 1-й речной террасе и окружены дамбой 6-метровой ширины. Оба водоема питаются напорными подземными водами и, частично, стоками с выше расположенных прудов, имеют надежные водосборочные сооружения, придавая, тем самым, системе высокую устойчивость. Почва насыпных дамб представляет собой смесь глинистого материала и известнякового рухляка. Преобладание последнего в донном грунте обеспечивает прудам надежное глубинное водное питание. С

северной стороны водоема сразу за дамбой проложена водорегулирующая канава шириной 3 м и глубиной 1 м; из-за неухоженности, она значительно утратила свою роль: началось заболачивание прилегающей территории.

По берегам прудов растут отдельные старые деревья. Некоторые из них имеют критический наклон, что свидетельствует о подмывании корней. С большей частотой и разнообразием пород растут деревья вдоль канавы. Многие из них сильно поражены гнилью, чрезмерно сухокронны, резко снижена устойчивость. Одной из причин ослабления является антропогенная нагрузка, усиленная отсутствием профилактических работ на дамбах (Петерсон, Тихомиров и др., 2013).

Таблица 4.

Групповой состав зообентоса (точка №1, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	сем.Gerridae - Клопы водомерки	1
2	Libellulidae - Семейство Настоящие стрекозы (личинки)	1
3	тип Mollusca, Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1

Таблица 5.

Групповой состав зообентоса (точка №1, 2017г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество шт.
1	Отряд Hemiptera, семейство Gerridae - Клопы водомерки	1
2	отряд Odonata, семейство Libellulidae - Настоящие стрекозы (личинка)	1
3	тип Mollusca ,семействоLymnaeidae-прудовики	1

Таким образом, в точке сбора №1 нами выделены три индикаторные группы для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества вод равен 5, воды определены как грязные.

Количество видов беспозвоночных:3. Показатель класса качества воды равен 5.Коэффициент корреляции равен 0,6 (значительная связь).

Таблица 6.

Групповой состав зообентоса (точки №2, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Отряд Стрекозы - Odonata Семейство Стрелки (личинки) - Coenagrionidae	1
2	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: Limnaea ovata Draparnaut – Прудовик овальный	1
3	Viviparidae sp. - Лужанка	1
4	Отряд Ручейники (имаго) (личинки) (куколки) - Trichoptera	3
5	Класс: Gastropoda Вид: Limnaea stagnalis Linne – Прудовик обыкновенный	1
6	Viviparus sp. - Лужанка обыкновенная	10
7	Класс: Gastropoda Сем.: Planorbidae Вид: Anisus contortus Linne - катушка скрученная Вид: Anisus vortex Linne – катушка завернутая	4
8	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: Limnaea ovata Draparnaut – Прудовик овальный	1
9	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidae aquaticus	1
10	Hydrachnidae - Красный водяной клещ –	1

Таблица 7.

Групповой состав зообентоса (точки №2, 2017 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	тип Mollusca ,семейство Lymnaeidae- прудовики	1
2	тип Mollusca семейство Planorbidae – катушки	1

Таким образом, в области точки исследования №2 в 2016 году нами выделена группа (Личинка ручейников - Trichoptera) для расчета индекса Вудивисса. Количество видов беспозвоночных - 10. БИВ равен IV, класс качества воды равен 4, воды -загрязненные.

Коэффициент корреляции равен 2,5 (очень сильная связь).

Таблица 8.

Групповой состав зообентоса (точка № 3, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Gerridae - Клоп водомерка	11

Таким образом, в области исследования №3нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды определены как грязные.

Показатель класса воды равен 5. Коэффициент корреляции - 0,2 (умеренная связь).

Таблица 9.

Групповой состав зообентоса (точка №4, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Класс: Gastropoda Сем.: Planorbidae Вид: AnisuscontortusLinne - Катушка скрученная	2
2	Вид: AnisusvortexLinne – Катушка завернутая	2
3	Viviparidae - Лужанка	1
4	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeastagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	3
5	Класс: Bivalvia Сем.: Pisidiidae Вид: Sphaeriumsp. Scopoli – Шаровка	2
6	Вид: Pisidiumsp. Pfeiffer - Горошинка	1
7	Limnophilussp - Лимнофилюс ручейник	2

Таким образом, в точке области исследования №4 нами выделена группа: Личинка ручейников - Limnophilussp. БИВ равен IV, класс качества воды - 4, воды определены как загрязненные. Количество видов беспозвоночных

равно 5. Показатель класса воды - 4. Коэффициент корреляции равен 1,25 (очень сильная связь).

Таблица 10.
Групповой состав зообентоса (точка № 5, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Класс: Gastropoda Сем.: Planorbidae Вид: AnisuscontortusLinne - Катушка скрученная Вид: AnisusvortexLinne – Катушка завернутая	3
2	Вид: LimnaeastagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	3
3	Класс Насекомые - Insecta Отряд Поденки (личинки) - Ephemeroptera	2
4	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDrapararnaut – Прудовик овальный	2
5	VinhyniatentaculataLinne – Битиниящупальцевая.	2

Таким образом, в точке исследования №5 нами выделены две индикаторные группы: Личинка поденок - Ephemeroptera; личинки ручейников - Limnophilusdescipiens. Индекс Вудивисса. равен V, класс качества воды -3, воды определены как умеренно-загрязненные.

Количество видов беспозвоночных равно 5. Показатель класса воды: 3. Коэффициент корреляции: 1, (6) (очень сильная связь).

Таблица 11.
Групповой состав зообентоса (точка №6, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeastagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	3
2	Сем. Катушки - Planorbiscarinatus	3
3	Класс: Gastropoda	3

	Сем.: Lymnaeidae Вид: Limnaea ovata Draparnaud – Прудовик овальный	
--	--	--

Таблица 12.
Групповой состав зообентоса (точка №6, 2017 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Отряд Hemiptera, Pliocorys micodes- Клоп-плавт	1
2	Отряд Стрекозы – Odonata, Zygoptera- Равнокрылые	1
3	Отряд Hemiptera, семейство Corixidae- Клоп-гребляк	1
4	Карась	1

В точке №6 в исследованиях 2016 года нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды – грязные.

Количество видов беспозвоночных равно 3. Показатель класса воды: 5. Коэффициент корреляции: 0,6 (значительная связь).

Для улучшения состояния и облика больших прудов-копаней необходимо:

– восстановить функцию водорегулирующей канавы, закрепляя ее откосы посадкой деревьев и кустарников;

- со стороны канавы, высадить новые посадками ив, тополей, ольхи, липы.

Таблица 13.
Групповой состав зообентоса (точка №7, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: Limnaea ovata Draparnaud – Прудовик овальный	2
2	Gerridae - Клоп водомерка	1
3	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidae aquaticus	3
4	Класс Насекомые - Insecta Отряд Поденки (личинки) - Ephemeroptera	1

5	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	3
6	Chironomidae - Личинки комаров звонцов	4

Таблица 14.
Групповой состав зообентоса (точка №7, 2017 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	8
2	Gerridae - Клоп водомерка	10
3	Большая ложноконская пиявка - Haemopissanguisuda	
4	водяной ослик - Asellidaeaquaticus	3
5	отряд Поденки (личинки) - Ephemeroptera	7

В точке сбора зообентоса № 7 нами выделена индикаторная группа Личинка поденок – Ephemeroptera для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен V, класс качества воды - 3, воды определены как умеренно-загрязненные.

Количество видов беспозвоночных:6. Показатель класса вод равен 3. Коэффициент корреляции – 2(очень сильная связь).

Средняя осевая часть парка– водоудерживающий водоем 2-го уровня.Площадь 0,3 га; большую ее часть занимает водоем. Это пруд-копань с разновысотными берегами: 1-метровый северный и 4-х метровый южный, в основании склона. Наполнение водой относительно стабильное; происходит за счет напорных подземных и грунтовых вод и поверхностного стока; излишки стекают через трубчатый водосбор в большой пруд.

Почва восточного и западного берега представляет собой смесь глинистого материала и известнякового рыхляка, поднятых со дна котлована, несколько смягченная гумусом 2-х столетий. Она оптимальна для произрастания большинства коренных древесных пород. По берегу водоема растут деревья удовлетворительного состояния и высокой декоративности (Петерсон, Тихомиров и др., 2013).

Таблица 15.
Групповой состав зообентоса (точка №8, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Gerridae - Клоп водомерка	3

2	Семейство Улитковые пиявки - Glossiphoniidae Улитковая пиявка – Glossiphoniacomplanata	6
3	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidaeaquaticus	11
4	Личинка лириопид - Lyriopidae	2
5	Класс: Gastropoda Сем.: Bithyniidae Вид: BinhyniatentaculataLinne – Битиния щупальцевая.	2
6	Тип Кольчатые черви - Annelida Класс Пиявки - Hirudenea Семейство Настоящие пиявки - Hirudinidae Большая ложноконская пиявка - Haemopissanguisuda	2
7	Класс: Bivalvia Сем.: Pisidiidae Вид: Sphaeriumsp. Scopoli – Шаровка Вид: Pisidiumsp. Pfeiffer - Горошинка	1
8	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDraparnaut – Прудовик овальный	2
9	Отряд Ручейники (имаго) (личинки) (куколки) - Trichoptera	2

Таким образом, в точке № 8 нами выделена индикаторная группа -Личинка ручейников – Trichoptera, для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен IV, класс качества воды 4, воды -загрязненные.Количество видов беспозвоночных равно 9. Показатель класса качества воды – 4. Коэффициент корреляции равен 2,25(очень сильная связь).

Задач для реставрации участка несколько:

- укрепить высокий южный склон, сохраняя его водный режим;
- дополнить прибрежный древостой посадкой ив;

Основные функции системы *трех каскадных водоемов*: водоудержание и подпитка нижележащих водоемов. Расположен в средней части усадьбы и занимает мягкий северо-восточный склон к большому водоему. Площадь составляет 0,9 га, из них 2/3 – водных. Все водоемы - копани глубиной около 2.5 м. Основное водное питание происходит за счет напорных грунтовых вод и, лишь в небольшой мере, водами поверхностного стока. Явный источник, в виде родника, только один – на южной границе верхнего пруда.

Приблизительный дебит 20 л/мин. В целом, водный режим станции удовлетворительный, даже при том, что обустроенный родник пересох, а источник переместился на несколько метров восточнее.

Почва в верхнем горизонте насыпная, гумус – карбонатная, глубже – пропитанная элементами нисходящих и восходящих токов, с преобладанием окислов железа и кальция. Сложившийся тип почвы соответствует требованию большинства лесных древесных пород. Растут деревья по берегам водоема не равномерно, а где-то полностью оголены. Во всем этом виден труд семейства бобров. Из-за оголения берегов санитарное состояние древостоя оценено как неудовлетворительное. При этом ухудшилось и общее состояние станции. Однако декоративность участка признается высокой (Петерсон, Тихомиров и др., 2013).

Таблица 16.

Групповой состав зообентоса (точка №9,10, 2016 г.).

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Gerridae - Клоп водомерка	4

В точках № 9,10нами выделена всего 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды равен 6. Воды определены как очень грязные.

Количество видов беспозвоночных:1. Показатель класса воды равен 6. Коэффициент корреляции равен 0,6 - очень сильная связь.

Таблица 17.

Групповой состав зообентоса (точка 11,2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Gerridae - Клоп водомерка	6
2	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	2
3	Отряд Ручейники (имаго) (личинки) (куколки) – Trichoptera	6
4	Halesus - Халесус	6
5	Вид: Лимнофилус - Limnophilussp.	2
6	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDraparnaut – Прудовик овальный	6

Таким образом, в точке сбора беспозвоночных № 11 нами выделена индикаторная группа - Личинка ручейников (Trichoptera) с целью расчета индекса Вудивисса. БИВ равен IV, класс качества воды - 4, воды определены как загрязненные.

Количество видов беспозвоночных:6. Коэффициент корреляции равен 1,5 (очень сильная связь).

Для оздоровления системы рекомендуем:

- организовать очистку сточных загрязненных вод;
- очистить водоем от бытовых отходов и токсичных донных отложений;
- реконструировать систему водосброса;
- закрепить подпорными стенками эрозированные берега;

Функции *загрязненного водоема*, недополучающего грунтовых вод: водоудержание и подпитка нижележащего водоема.

Рельеф: мягкий северо-восточный склон между 1-ой и 2-ой террасами.

Площадь участка 0.5 га, треть из них – водная.

Пруд - копань создан одновременно со всей системой искусственных водоемов. Его жизнь определяют подземные напорные и грунтовые воды, в меньшей мере – поверхностный сток. Прибрежный вал и дамба составлены исключительно из грунта, вынутого при копке водоема. Состояние дамбы не более чем удовлетворительное. На южном крутом берегу признаки активной эрозии. По берегам грунтовые неустроенные тропинки. Уровень зеркала воды понижен относительно нормы на 40 см. Неудовлетворительным оценено и состояние пруда (Петерсон, Тихомиров и др., 2013).

Таблица 18.

Групповой состав зообентоса (точка 12, 2016 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Dytiscidae - Жук-плавунец	2
2	Класс: Gastropoda Сем.: Planorbidae Вид: AnisuscontortusLinne - катушка скрученная Вид: AnisusvortexLinne – катушка завернутая	2

Таким образом, нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса-Моллюски. БИВ равен I, класс качества воды равен 6. Воды определены как грязные.

Количество видов беспозвоночных равно 2. Коэффициент корреляции равен 0,6 - умеренная связь.

Таблица 19.

Групповой состав зообентоса (точка №1, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Hydrachiade-Красный водяной клещ	3
2	Отряд: Megaloptera-Личинки вислокрылок	1
3	Сем.: Dixidae-Личинки земноводных комариков	2
4	Gerridae-Клоп водомерка	30
5	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	1

Таким образом, в точке сбора №1 нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды - грязные. Коэффициент корреляции: 1 (очень высокая положительная связь)

Таблица 20.

Групповой состав зообентоса (точка №2, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Hydrachiade-Красный водяной клещ	1
2	Gerridae-Клоп водомерка	10
3	Сем.: Chironomidae-Личинки комаров звонцов	1
4	Отряд: Megaloptera-Личинки вислокрылок	1
5	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушка роговая	1

Таким образом, в точке сбора №2 нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды - грязные. Коэффициент корреляции: 1 (очень сильная связь)

Таблица 21.

Групповой состав зообентоса (точка №3, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Сем.: Dytiscidae-Личинки жуков плавунцов	1
2	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	1

Таким образом, в точке сбора №3 нами не выделены группы для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды равен 6. Воды - очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.3 (слабая связь)

Таблица 22.

Групповой состав зообентоса (точка №4, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Класс: Gastropoda Вид: Limnaeostagnalis Linne – Прудовик обыкновенный	1
2	Сем.: Phryganeidae-Ручейник	1

Таким образом, в точке сбора №4 нами выделена индикаторная группа-Личинка ручейников.: Phryganeidae, для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен IV, класс качества воды равен 4. Воды-загрязненные. Коэффициент корреляции: 0.5 (значительная связь).

Таблица 23.

Групповой состав зообентоса (точка №5, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Gerridae-Клоп водомерка	10

В точке №5 нами выделена всего 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды равен 6. Воды определены как очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.2 (слабая связь).

Таблица 24.

Групповой состав зообентоса (точка №6, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Hydrachiade-Красный водяной клещ	2
2	Gerridae-Клоп водомерка	50
3	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1
4	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	2

В точке №6 в исследованиях 2016 года нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды - грязные. Коэффициент корреляции: 0.8 (сильная связь).

Таблица 25.

Групповой состав зообентоса (точка №7, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1

В точке №7 нами выделена всего 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды равен 6. Воды определены как очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.2 (слабая связь).

Таблица 26.

Групповой состав зообентоса (точка №8, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	2
2	Сем.: Chironomidae-Личинки комаров звонцов	3

Таким образом, в точке сбора №8 нами выделена 1 группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен II, класс качества воды равен 5. Воды определены как грязные. Коэффициент корреляции: 0.4 (средняя связь).

Таблица 27.

Групповой состав зообентоса (точка №9, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Сем.: Chironomidae-Личинки комаров звонцов	1
2	Corixidae- Клоп-гребляк	1
3	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidaeaquaticus	6
4	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDraparnaut – Прудовик овальный	1

5	Erpobdella-Малая ложноконская пиявка	9
6	Класс Насекомые - Insecta Отряд Поденки (личинки) - Ephemeroptera	7
7	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1

8	Gerridae-Клоп водомерка	15
9	Сем.: Dixidae-Личинки земноводных комариков	1
10	Naemopissanguisuga-Большая ложноконская пиявка	1

В точке сбора зообентоса № 9 нами выделена индикаторная группа Личинка поденок – Ephemeroptera для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен VI, класс качества воды - 3, воды определены как умеренно-загрязненные. Коэффициент корреляции: 3,3 (очень сильная связь).

Таблица 28.

Групповой состав зообентоса (точка №10, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1
2	Сем.: Chironomidae-Личинки комаров звонцов	4
3	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDraparnaut – Прудовик овальный	1

4	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidaeaquaticus	1
---	--	---

В точке сбора зообентоса № 10 нами выделена 1 индикаторная группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен III, класс качества воды-5, характеристика вод-грязные. Коэффициент корреляции: 0.8 (сильная связь).

Таблица 29.

Групповой состав зообентоса (точка №11, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме,шт
1	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidaeaquaticus	12
2	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1
3	Класс: Gastropoda Сем.: Lymnaeidae Вид: LimnaeaovataDraparnaut – Прудовик овальный	2
4	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	3
5	Eprobdeella-Малая ложноконская пиявка	2

В точке сбора зообентоса № 11 нами выделена 1 индикаторная группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен III, класс качества воды-5, характеристика вод - грязные. Коэффициент корреляции: 1 (очень сильная связь).

Таблица 30.

Групповой состав зообентоса (точка №12, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Eprobodella-Малая ложноконская пиявка	1
2	Класс: Gastropoda Вид: Limnaeostagnalis Linne – Прудовик обыкновенный	15
3	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	3
4	Gerridae-Клоп водомерка	9
5	Тип: Spongia-Губка	1
6	Сем.: Phryganeidae-Ручейник	1

Таким образом, в точке области исследования №12 нами выделена группа: Личинка ручейников - Phryganeidae. БИВ равен V, класс качества воды - 3, воды определены как умеренно загрязненные. Коэффициент корреляции: 0.8 (сильная связь).

Таблица 31.

Групповой состав зообентоса (точка №13, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт
1	Класс: Gastropoda Вид: Limnaeostagnalis Linne – Прудовик обыкновенный	11
2	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	1
3	Gerridae-Клоп водомерка	5

Таким образом, в точке области исследования №13 нами не были выделены индикаторные группы для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды - 6. Характеристика вод-очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.5 (средняя связь).

Таблица 32.

Групповой состав зообентоса (точка №14, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Egrobdeella-Малая ложноконская пиявка	6
2	Glossiphoniacomplanata-Улитковая пиявка	1
3	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	3
4	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1

Таким образом, в точке области исследования №14 нами не были выделены индикаторные группы для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен I, класс качества воды-6. Характеристика вод-очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.6 (значительная связь).

Таблица 33.

Групповой состав зообентоса (точка №15, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Corixidae- Клоп-гребляк	1
2	Класс: Gastropoda Вид: LimnaeostagnalisLinne – Прудовик обыкновенный	1
3	Тип Членистоногие - Arthropoda Класс Ракообразные - Crustacea Отряд Равноногие - Isopoda Водяной ослик - Asellidaeaquaticus	2

В точке сбора зообентоса №15 нами была выделена одна индикаторная группа для расчета индекса Вудивисса. БИВ равен III, класс качества воды -5. Характеристика вод - грязные. Коэффициент корреляции: 0.6 (значительная связь).

Таблица 34.

Групповой состав зообентоса (точка №16, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Corixidae- Клоп-гребляк	1
2	Egrobdeella-Малая ложноконская пиявка	1

В точке сбора №16 нами не были выделены какие-либо индикаторные группы. БИВ равен I, класс качества вод-6, характеристика вод - очень грязные. Коэффициент корреляции: 0.3 (слабая связь)

Таблица 35.

Групповой состав зообентоса (точка №17, 2018 г.)

№	Вид беспозвоночных	Количество в водоеме, шт.
1	Класс: Брюхоногие Сем.: Planorbidae-Катушки	3
2	Gerridae-Клоп водомерка	5
3	Класс: Gastropoda Вид: Limnaea stagnalis Linne – Прудовик обыкновенный	4
4	Отряд Ручейники (имаго) (личинки) (куколки) - Trichoptera	1
5	Сем.: Chironomidae-Личинки комаров звонцов	1
6	Hydrachidae-Красный водяной	1

	клевц	
--	-------	--

Таким образом, в точке области исследования №17 нами выделена группа: Личинка ручейников - Trichoptera. БИВ равен V, класс качества воды - 3, воды определены как умеренно загрязненные. Коэффициент корреляции: 2 (очень сильная связь).

2.3.2. Гидрохимические исследования.

Гидрохимические исследования проводились на базе лаборатории Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Московской области Территориального отдела Чеховского района.

Таблица 36.

Органолептические и гидрохимические показания вод прудов парка
усадыбы «Лопасня-Зачатьевское»
(по данным филиала ФБУЗ «Центр эпидемиологии и гигиены МО
Чеховский район»), 2016 г.

№ № пп	Определяемые показатели	Единицы измерени я	Результаты испытаний	Норматив (ППК) не более	НД на методы испытаний
1	Запах, интенсивность		1	2	ГОСТ 3351-74
2	Окраска, прозрачность	баллы	20	-	ПНД Ф 12.16.1-10
3	Плавающие примеси	В столбике 20 см	Слаб.опал. осад.знач	-	ГОСТ17.1.5.02-80
4	Взвешенные вещества	-	4,6	-	ПНД Ф 14.1:2:4.254-09
5	Сухой остаток	мг/л	700,8	-	ГОСТ18164-72
6	РН	мг/л	8,2	в предел 6,5-8,5	ПНД 14.1:2:3:4.121-97
7	Хлориды	мг/л	43,0	350	ПНД Ф14.1:2.96-97
8	Сульфаты	мг/л	47,6	500	ПНД Ф14.1:2.159- 2000
9	Аммиак	мг/л	0,21	1,5	ПНД Ф14.1:2.1-95
10	Нитраты	мг/л	0,065	3,3	ПНД Ф14.1:2.3-95

11	Нитраты	мг/л	28,8	45	ПНД Ф14.1:2.4-95
12	Нефтепродукты	мг/л	<0,05	0,3	ГОСТ17.1.4.01-80
13	Железо(суммарное)	мг/л	0,16	0,1	ПНД Ф14.1:2.50-96

Согласно проведенным исследованиям, все определённые показатели не превышали ПДК. Однако зарегистрировано превышение концентрации суммарного железа на 0,06 мг/л.

Таблица 37.

Органолептические и гидрохимические показания вод реки Лопасня (по данным филиала ФБУЗ «Центр эпидемиологии и гигиены МО Чеховский район»), 2017 г.

№ № пп	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Нормат ив (ППК) не более	НД на методы испытаний
1	Запах, интенсивность		1	2	ГОСТ 3351-74
2	Окраска, прозрачность	баллы	20	-	ПНД Ф 12.16.1-10
3	Плавающие примеси	в столбике 20 см	Слаб.опал. осад.знач	-	ГОСТ17.1.5.02-80
4	Взвешенные вещества	-	4,6	-	ПНД Ф 14.1:2:4.254-09
5	Сухой остаток	мг/л	700,8	-	ГОСТ18164-72
6	РН	мг/л	8,2	в предел 6,5-8,5	ПНД 14.1:2:3:4.121-97
7	Хлориды	мг/л	38,0	350	ПНД Ф14.1:2.96-97
8	Сульфаты	мг/л	36,4	500	ПНД Ф14.1:2.159- 2000
9	Аммиак	мг/л	0,54	1,5	ПНД Ф14.1:2.1-95
10	Нитраты	мг/л	0,03	3,3	ПНД Ф14.1:2.3-95
11	Нитраты	мг/л	6,4	45	ПНД Ф14.1:2.4-95
12	Нефтепродукт ы	мг/л	<0,05	0,3	ГОСТ17.1.4.01-80

13	Железо(суммарное)	мг/л	0,18	0,1	ПНД Ф14.1:2.50-96
----	-------------------	------	------	-----	-------------------

Таким образом, определённые нами гидрохимические показания проб воды прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» не превышали предельно-допустимой концентрации. Зарегистрировано увеличение концентрации общего железа на 0,08 мг/л.

Повышенные концентрации общего железа связаны с вымыванием железа из почвообразующих пород почвы, а также миграцией окисленных форм с расположенных гипсометрически выше ландшафтов.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Нами определены беспозвоночные из девяти групп: класс Hirudinea (Малая ложноконская-Erprobdellasp. и Улитковая пиявки-Glossiphoniacomplanata), тип Mollusca (сем.Катушки-Planorbidae, сем.Прудовики-Planorbidae), класс Crustacea (Водяной ослик-Asellusaquaticus), отр. Ephemeroptera, отряд Trichoptera (Limnophilussp., Halesussp.), отряд Coleoptera (Плавунец окаймленный-Dytiscusmarginalis), отряд Hydracarina, отряд Hemiptera (сем. Водомерки – сем.Gerridae), отряд Odonata (сем. Настоящие стрекозы-сем.Libellulidae). Превалировали в количестве экземпляров тип Mollusca и отряд Hemiptera. В единичных экземплярах встречались отрядEphemeroptera, отряд Coleoptera, отряд Hydracarina, (рис.2-4).

Рисунок 2.

Групповой состав зообентоса прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» за 2016 год.

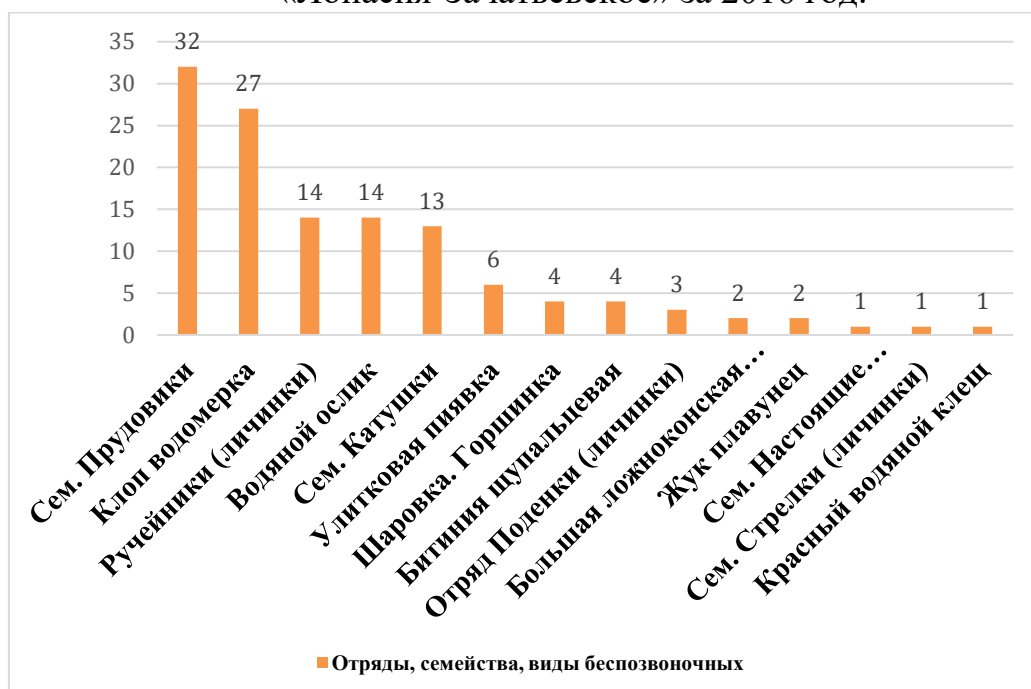


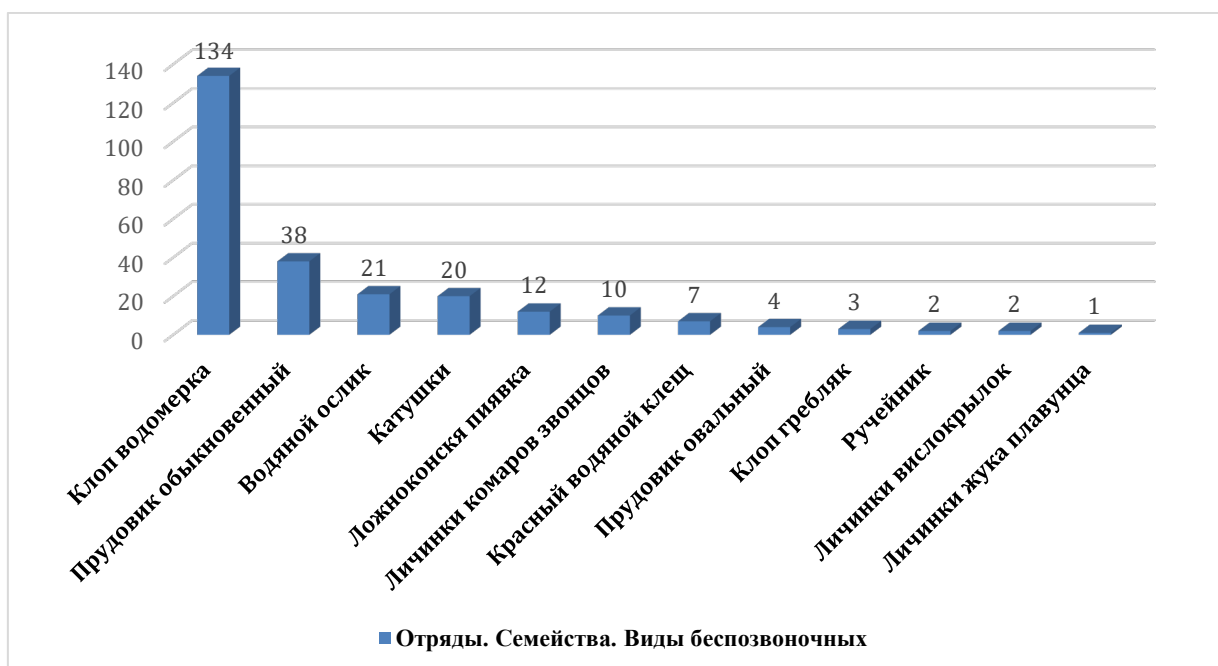
Рисунок 3.

Групповой состав зообентоса прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» за 2017 год.



Рисунок 4.

Групповой состав зообентоса прудов парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» за 2018 год.



1. Следовательно, большим численным обилием в 2016-18 годах характеризовались семейство Прудовики, Клопы водомерки, а минимальным

- Красный водяной клещ, семейство Настоящие стрекозы (личинки), семейство Стрелки.
- 2. Согласно определенному нами Биотическому индексу Вудивисса большой пруд-копань с точками отбора № 2-6 определены как умеренно-загрязненные, класс качества воды равен 3-4.
- 3. Небольшие пруды с точками отбора № 7;11 зарегистрированы как умеренно-загрязненные, класс качества воды равен 3.
- 4. Пруд с точкой №8 определен как загрязненный, класс качества воды равен 4.
- 5. Пруды с точками отбора № 1;9;10;12 диагностированы как очень грязные, класс качества вод равен 6. Вода в них не пригодна ни питьевого, ни хозяйственно-бытового предназначения.

Рекомендации.

Таким образом, особое внимание при планировании реконструкции парка усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» следует уделить прудам, диагностированным как «очень грязные». Необходимо: - укрепить конструкции опоры прудов;

- провести очистку водоемов;
- для предотвращения эвтрофикации прудов повысить биоразнообразие прудов парка с целью восстановить цепи питания (необходимо присутствие каждого звена питания: продуцентов, консументов, редуцентов);
- для снижения антропогенной нагрузки рекомендуется продумать системы троп (предотвращение уплотнения почвы), организовать мостки, спуски к водоемам в установленных местах, увеличить количество мусорных урн, высадить разнообразные виды растительности.

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дмитриев А.И. Биоиндикация. – Нижний Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии государственной службы, 1996. – С.21-34.
2. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие. – СПб.:Издательство «Лань», 2014. – 368 с.
3. Кириллова В.И., Кольцова О.В., Горшкова О.Г., Петрова Н.В. Комплексное исследование водоемов г.Чебоксары//«Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды». Сборник трудов II международной конференции. - Минск-Нарочь, 2003.- С.37-41.

4. Константинов А.С. Общая гидробиология. Учебник для биологических специальностей университетов. – 3-е изд., переработ. и дополн. – Москва: Высшая школа, 1979 – 480с
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. – Москва: Высшая школа, 1973. – С.170-263
6. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта: Учебное пособие. Издание 3-е, переработанное и дополненное. – М.: Астрейя, 2000.- 768 с.
7. Петерсон Ю.В¹, Тихомиров А.В., Алексеев Д.А., Сабо Е.Д., Тимофеев Б.В Оценка биоценотической устойчивости природной системы усадьбы «Лопасня-Зачатьевское»// «Альманах». - с.Мелихово,2013. – С.332-351.
8. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных – М., 2006. – 16 с.
9. Полоскин А., Хаитов В. «Полевой определитель пресноводных беспозвоночных» - М.,2006. -16 стр.
10. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студентов высш. учебных заведений. – М.:Гуманит.изд.центрВладос, 2001.- 288с.
11. Чертопруд М.В., ЧертопрудЕ.С. «Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России».