

Научно-исследовательская работа

Биология

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТИМИНСКОГО ПРУДА

Выполнил:

Иванов Владимир Алексеевич,

учащийся т/о «АкваЭко»

МБУ ОДО «Сивинский ДТ»,

учащийся 10 класса

МБОУ «Сивинская СОШ»

Руководитель:

Дребезгина Надежда Степановна,

старший педагог дополнительного образования

МБУ ОДО «Сивинский ДТ»

Содержание

Введение	3
Глава 1. Обзор литературы по данной теме	4
Глава 2. Характеристика исследуемой территории и методика исследования..	6
Глава 3. Результаты исследования	8
3.1. Таксономический состав, встречаемость донных беспозвоночных пруда	8
3.2. Численность и биомасса бентофауны пруда	9
3.3. Экологическое состояние пруда	11
Выводы	14
Список источников	15
Приложение	16

Введение

Я не раз посещал место отдыха недалеко от села Буб в урочище Тимино. Там для отдыха построены беседка, баня и оборудовано место для костра. Единственным источником воды здесь является родник. Он обустроен: положена железобетонная плита, в которой сделано отверстие, к роднику сделан спуск в виде ступенек. Вода используется и в питьевых целях. Люди приезжают сюда отдыхать семьями и коллективами. Вблизи построек есть пруд, в котором отдыхающие купаются и ловят рыбу. Это – Тиминский пруд, и построен он в 1969 году, в целях пожарного водоёма, для водопоя домашнего скота, рыбалки и отдыха. За 50 лет дважды спускался пруд, и шло очищение дна. Экологическое состояние пруда не изучалось. Нынешний собственник пруда, узнав о том, что мы занимаемся изучением водоёмов, обратился к нам с просьбой узнать каково его экологическое состояние, планируя в дальнейшем сделать очистку.

Цель работы: изучить и дать оценку экологического состояния пруда по биологическим показателям.

Задачи: 1. Дать качественную и количественную характеристику бентофауны пруда; 2. Выявить экологическое состояние пруда с помощью биоиндикационных методов и сравнить их показатели.

Актуальность работы состоит в том, что пруд активно используется для отдыха и рыбалки, и людям важно знать каково его экологическое состояние, а также нам поступил социальный заказ от собственника пруда.

Экологическое состояние Тиминского пруда изучается впервые, в этом состоит новизна нашей работы.

Объектом исследования является пруд, предметом исследования – его экологическое состояние.

Нами выдвинута гипотеза, что пруд находится в хорошем состоянии, так как он расположен вдали от населённых пунктов и производственных объектов.

Глава 1. Обзор литературы по данной теме

Судить о состоянии окружающей среды, не прибегая к сложным физико-химическим методам, позволяет метод биоиндикации, основанный на том, что об изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей судят по наличию, состоянию и поведению существующих в природе групп особей одного вида или сообществ (биоиндикаторов).

Биоиндикатор – вид или сообщество, которые указывают на характерные особенности среды (Озеров 2005).

В природе существует множество организмов, которые чувствительны к тем или иным проявлениям факторов (химическому составу почвы, влажности, загрязнению атмосферы, климатическим и погодным условиям, присутствию других организмов, воздействию человека и т.п.) и могут существовать только в определённых, часто узких границах изменения этих факторов. Живые организмы, по наличию, состоянию и поведению которых можно судить о степени изменения окружающей среды назвали **биоиндикаторами** (от *био* – живой и лат. *индико* – указывают, определяют) Живые индикаторы доступны каждому любознательному человеку и позволяют определить степень состояния среды (Наумов, 2003).

Биоиндикация, как метод анализа качества вод, существует уже более ста лет. За этот период в ней обозначился ряд приоритетных подходов, однако ни один из них не может быть применим в равной степени ко всем типам водоёмов. То есть, необходима адаптация методов биоиндикации к определённому типу водоёмов и чем для более ограниченного района будет разработан метод, тем более точным и удобным он будет в использовании (Ашихмина, 2000).

В качестве индикаторных организмов рассматриваются макробеспозвоночные животные донных сообществ, имеющие длительные жизненные циклы, ведущие малоподвижный образ жизни и легко определяемые по специально разработанному для данных методических указаний атласу – определителю.

Санитарное состояние воды в неизвестном водоёме может быть определено по видовому составу и численности гидробионтов. Все водоёмы могут быть разделены условно на четыре группы: чистые, умеренно чистые, загрязнённые и чрезмерно загрязнённые.

Чистые водоёмы заселяют личинки подёнок, веснянок, ручейников и вислокрылок. Они не выносят загрязнения и быстро исчезают из водоёма, как только в него попадают сточные воды.

Умеренно загрязнённые водоёмы заселяют водяные ослики, бокоплавцы, личинки мошек (мокрецов), двустворчатые моллюски – шаровки, лужанки, битинии, личинки стрекоз и пиявки (большая ложноконская малая ложноконская, клепсина).

Чрезмерно загрязнённые водоёмы заселяют малощетиновые кольцецы (трубочники), личинки комара-звонца (мотыли) и ильной мухи (крыска) (Ашихмина, 2000).

В водоёмах всегда различают две экологические особые области жизни - толща воды (пелагиаль) и дно (бенталь). Соответственно организмы, обитающие там, получили название: пелагос и бентос. (Пономорёва 1994)

Объектом нашего изучения является разнообразие макрозообентоса прудовых экосистем. Макрозообентос – это совокупность беспозвоночных животных (с размером тела свыше 2 миллиметров), населяющих дно водоёмов (Ласуков, 1999).

Глава 2. Характеристика исследуемой территории и методика исследования

Исследуемый нами пруд находится в Сивинском районе Пермского края на восточной окраине Восточно-Европейской равнины в пределах умеренного климатического пояса в умеренно-континентальном климате, природной зоне тайги. Достаточное количество осадков (от 400-600 мм в год) в сочетании с рельефом позволили местному населению построить пруд на безымянном ручье, берущему начало от родника в урочище Тимино.

Родник находится возле места отдыха, раньше он был в центре деревни Тимино и был единственным источником питьевой воды. Безымянный ручей, началом которого является этот родник, перекрыт плотиной в 144 метрах от истока, образуя Тиминский пруд, затем ручей несёт свои воды в реку Буб. Площадь пруда 1,11 га. Он имеет треугольную форму. Протяжённость пруда с юго-запада на северо-восток – 165 метров, с северо-востока на северо-запад – 165 метров, с северо-запада на юго-запад – 143 метра. Максимальная высота плотины 4 метра. Питание пруда смешанное. В летнее время не мелеет. Первая плотина была сделана в 1965 году (прил.4).

Материалом для данной работы послужили сборы зообентоса Тиминского пруда, проведенные 20 июля 2020 г. Всего собрано 6 проб бентофауны.

Сбор осуществлялся по методике М.С. Алексевниной, 2003 года. Для сбора донных беспозвоночных мы использовали скребок (рис.1).

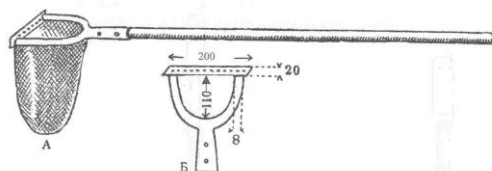


Рис. 3. Скребок для сбора макрозообентоса
А – в целом виде;
Б – рамка

Рис.1 Скребок для сбора донных беспозвоночных

При отлове организмов мягкого грунта скребок слегка вдавливали в грунт и перемещали на 20 сантиметров. Отобранный грунт промывали непосредственно в мешке скребка, прополаскивая до полного просветления промывных вод. Весь оставшийся в скребке материал переносили в контейнеры. Разбирали пробы в лабораторных условиях. Маленькие порции промытого грунта мы помещали в кюветы с тонким слоем воды. Обнаруженных гидробионтов извлекали с помощью пинцета и помещали в баночки с 4% раствором формалина. На баночки наклеивали этикетки с номером пробы. Всю остальную информацию: (дату; место сбора; площадь отбора; грунт; растительность; температуру воды и воздуха; номер пробы) – записывали в карточку.

Затем для определения групп зообентоса мы рассматривали организмы под биноклем и по атласу-определителю из методики М. С. Алексевниной (2001) и по определителю Чернопруда (1999) рассматривались до семейства, некоторые до вида. Все экземпляры взвешивались на торсионных весах и подсчитывались. Далее суммировалась численность и биомасса организмов по группам и рассчитывалась в целом зообентос на 1м². Все данные расчета заносились в карточки, приведенные в Приложении. Данные карточек использовали для построения таблиц, графиков, которые позволили провести анализ материала. Всего было взято 6 проб.

Для анализа бентоценозов рассчитан коэффициент встречаемости по формуле: $P = m/n * 100\%$, где P – встречаемость (%), M – количество проб, в которых встречен данный вид, N – общее число проб (Методика..., 1975)

Экологическое состояние пруда определяли с помощью Метода Вудивисса (прил. 3.) (Алексевнина, 2003) и Индекса Майера (прил. 5)

Глава 3. Результаты исследования

3.1. Таксономический состав, встречаемость донных беспозвоночных пруда

При исследовании пруда 20.07.2020 года было взято 6 проб на двух разрезах, в верховье пруда и приплотинной части. В бентофауне Тиминского пруда нам встретилось 9 таксономических групп донных беспозвоночных: 3 типов – Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие, 4 классов – малощетинковые черви (тубифициды, олигохеты), пиявки (пиявка улитковая), брюхоногие моллюски (катушка окаймленная, прудовик обыкновенный), насекомые (подёнки, водные клопы, ручейники и двукрылые). Двумя группами животных представлен класс Брюхоногие моллюски, Малощетинковые черви (см. таблица1).

Таблица1. Таксономический состав бентофауны Тиминского пруда в 2020 году.

Тип	Класс	Отряд, семейство	Вид
Кольчатые черви	Малощетинковые черви		Tubifex tubifex Олигохеты
	Пиявки		Пиявка улитковая
Моллюски	Брюхоногие моллюски		Прудовик обыкновенный Катушка окаймлённая
Членистоногие	Насекомые	о. Подёнки	Cloen dipterum
		о. Клопы	Notonecta glauca
		о. Ручейники	Ручейник Neuronia
		о. Двукрылые сем. Комары-звонцы	

По встречаемости в июле 2020 года можно выделить три группы донных беспозвоночных. Это комары-звонцы – 83 % встречаемость, пиявка улитковая и

подёнки – 33%, олигохеты, прудовик обыкновенный, катушка окаймлённая, клоп гладыш и ручейник – редко встречаемые - 17% (прил.3).

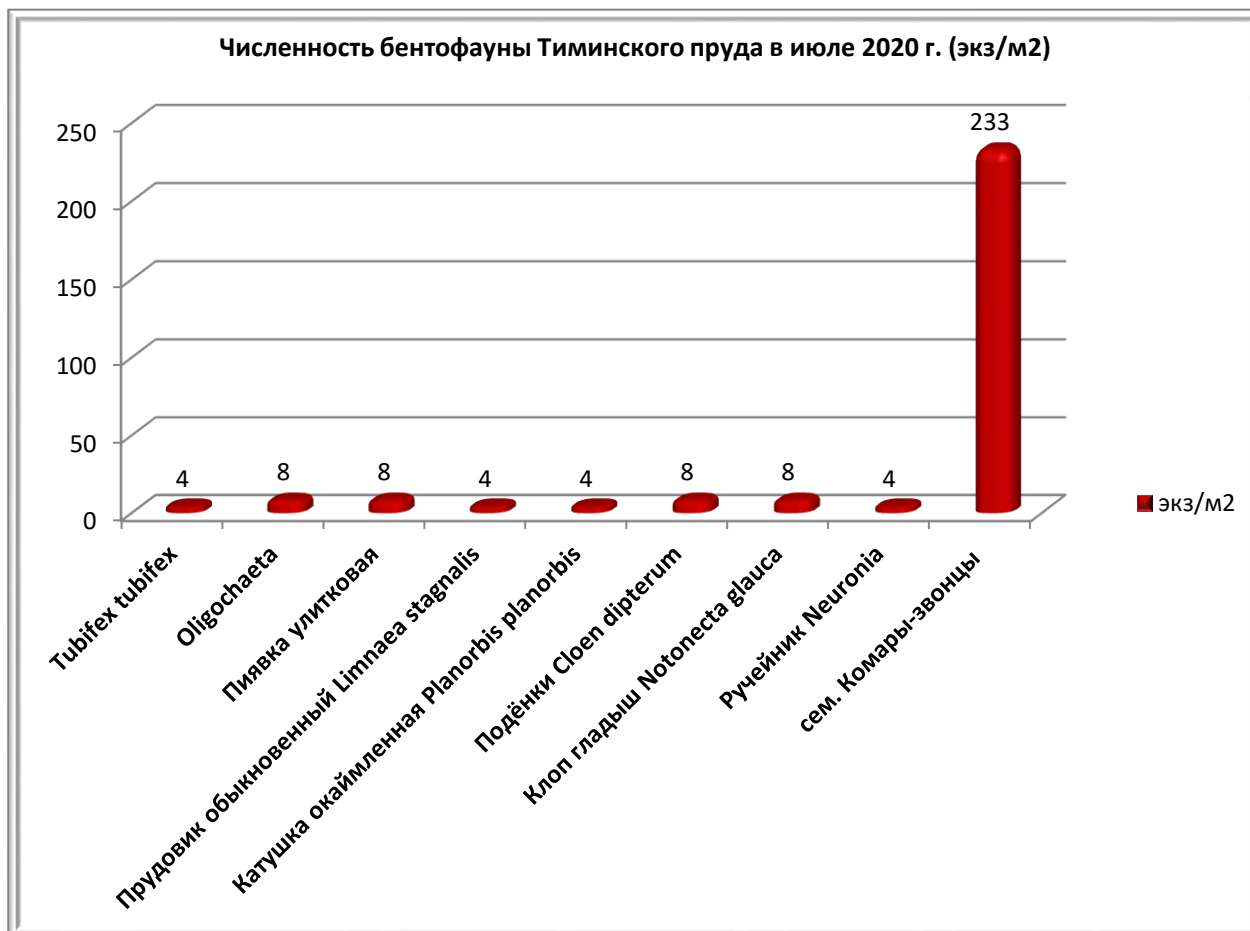
Наибольшее количество таксономических групп животных встретилось в пруду в приплотинной части: пробы № 1, 2, 3 (3-4 групп), меньше оказалось в прибрежной части пруда на противоположном берегу: пробы № 4, 5, 6 (1-2 группы). Немногочисленный таксономический состав я связываю с неблагоприятной экологической ситуацией, а именно, прежде всего заиленностью дна пруда и возможным поступлением в пруд минеральных удобрений, поступающих в весенний период с талыми водами. Надо отметить, что пруд во время взятия проб находился в состоянии цветения, обильно цвёл горец земноводный, в воде было много роголистника.

3.2. Численность и биомасса бентофауны пруда

Основными характеристиками донных сообществ наряду с таксономическим составом являются плотность поселений животных (экз./м²), их весовые соотношения (гр/м²), доминантный комплекс, включающий таксоны, которые вносят наибольший вклад в создание органического вещества (биомассы).

По численности лидирующую позицию занимают комары-звонцы. Среднее количество по пруду комаров-звонцов – 233 экз/ м². Остальные группы донных животных (олигохеты, пиявки, моллюски, подёнки, клопы, ручейники) имеют численность от 25-75 экз/ м². Средняя численность по пруду составила 283 экз/ м² (см. рис 2. Прил.2).

Рис. 2. Численность бентофауны Тиминского пруда в июле 2020 г. экз/ м²



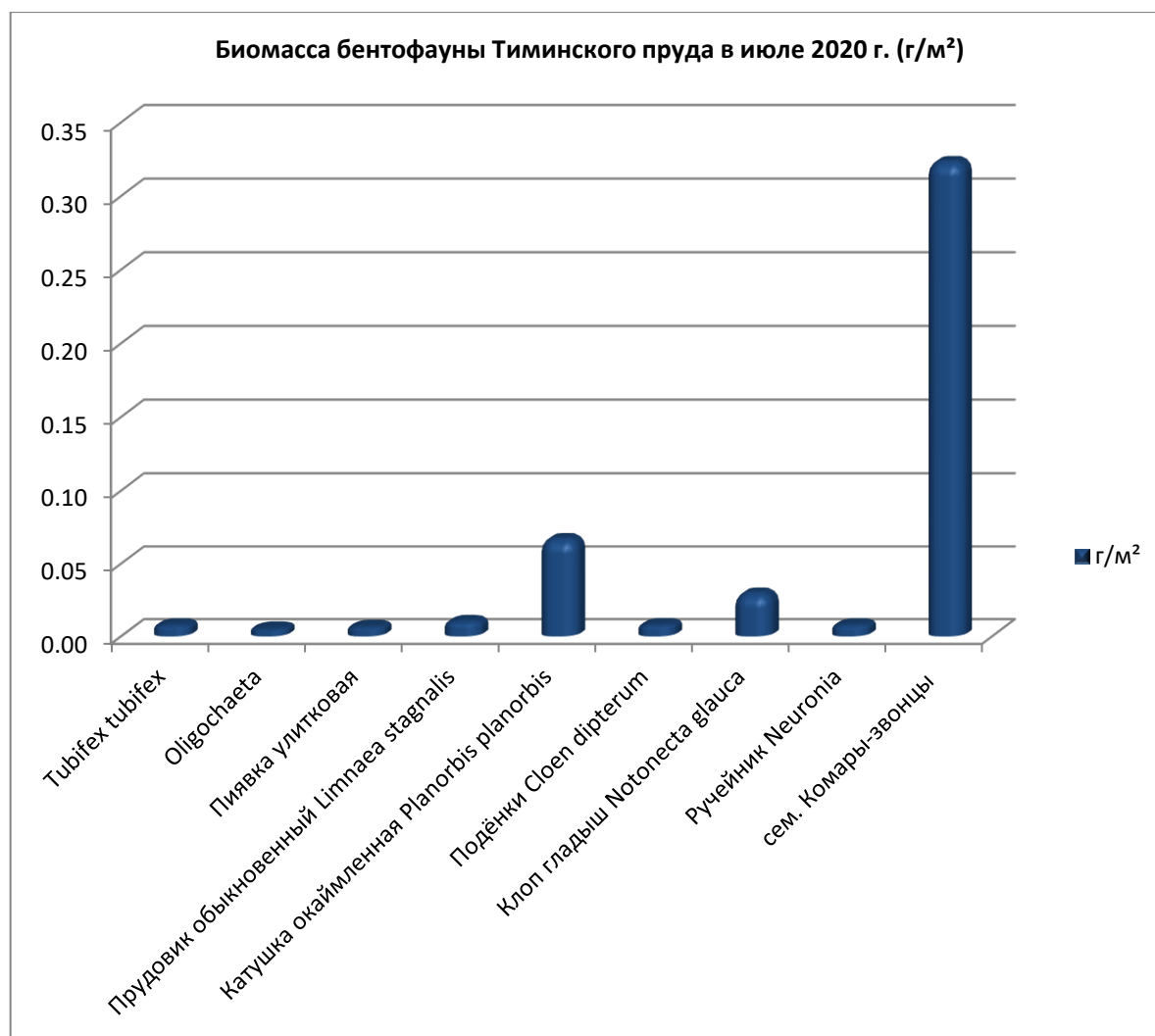
Средняя биомасса пруда в 2020 году составила 0,46 г/ м², что позволяет отнести его к продуктивным прудам. По биомассе преобладают комары-звонцы (0,32 г/м²). Средняя биомасса остальных групп животных не велика и составляет от 0,01 – 0,07 г/м² (см. рис 3, прил.4).

В состав доминантного комплекса бентоцинозов пруда вошли 5 групп: комары-звонцы, олигохеты, пиявки, подёнки, клопы, по средней биомассе – комары-звонцы, брюхоногие моллюски и клопы.

Все животные являются обычными для озёрно-прудовых экосистем, обитают на илистых и заиленных грунтах в условиях замедленного течения

Рис. 3. Биомасса бентофауны Тиминского пруда

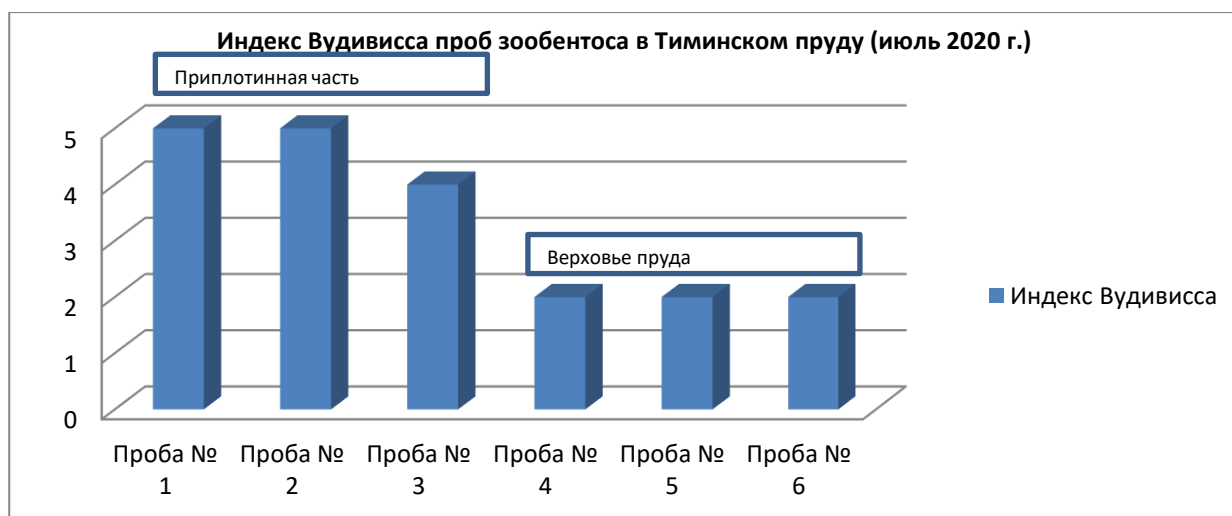
в июле 2020 г. г/м²



3.3. Экологическое состояние Тиминского пруда

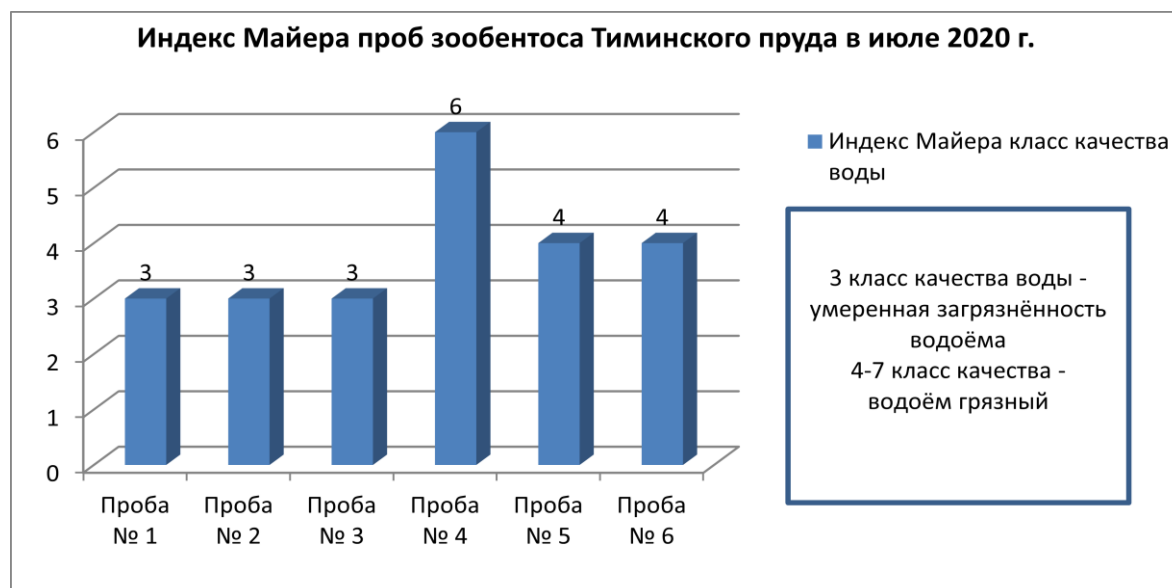
Определив экологическое состояние по методу Вудивисса, воду пруда можно отнести к умеренно загрязнённой, т. к. индекс равен 3. Причём надо отметить, что вода в приплотинной части менее загрязнена, чем в верховье пруда (см. рис. 4, прил.5).

Рис. 4. Индекс Вудивисса проб зообентоса в Тиминском пруду в июле 2020 г.



Исследуя Тиминский пруд по индексу Майера, мы подтвердили данные, полученные с помощью индекса Вудивисса - верховье пруда более загрязнено, чем приплотинная часть. Все три пробы приплотинной части показали, что Индекс Майера в пробе №1 – 15, пробе №2 – 11, пробе №3 – 11, что соответствует третьему классу качества воды – умеренной загрязнённости водоёма. В верховье пруда в пробе №4 Индекс Майера равен 6, пробе №5 – 4, пробе №6 – 4, что соответствует 4-7 классу качества воды – загрязнённому водоему (см. рис. 5, прил.5).

Рис. 5. Индекс Майера проб зообентоса в Тиминском пруду в июле 2020 г.



Таким образом, оценивая экологическое состояние Тиминского пруда по биотические индексам Вудивисса и Майера, воду в этом водоеме можно отнести к третьему классу качества воды и в целом отнести водоём к умеренно-загрязнённому.

Выводы

1. Состав бентофауны Тиминского пруда разнообразен. В пруду обитают представители 9-ти таксономических групп донных беспозвоночных: 3 типов – Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие, 4 классов – малощетинковые черви (тубифициды, олигохеты), пиявки (пиявка улитковая), брюхоногие моллюски (катушка окаймленная, прудовик обыкновенный), насекомые (подёнки, водные клопы, ручейники и двукрылые).
2. По встречаемости в июле 2020 года можно выделить три группы донных беспозвоночных. Это комары-звонцы – 83 % встречаемость, пиявка улитковая и подёнки – 33%, олигохеты, прудовик обыкновенный, катушка окаймлённая, клоп гладыш и ручейник – редко встречаемые - 17%.
3. По численности лидирующую позицию занимают комары-звонцы. Среднее количество по пруду комаров-звонцов – 233 экз/ м². Остальные группы донных животных (олигохеты, пиявки, моллюски, подёнки, клопы, ручейники) имеют численность от 25-75 экз/ м². Средняя численность по пруду составила 283 экз/ м² (см. диаграмма 1). Средняя биомасса пруда в 2020 году составила 0,46 г/ м², что позволяет отнести его к продуктивным прудам. По биомассе преобладают комары-звонцы (0,32 г/м²). Средняя биомасса остальных групп животных не велика и составляет от 0,01 – 0,07 г/м² (см. рис 2).
4. Биотические индексам Вудивисса и Майера позволяют отнести воду Тиминского пруда к третьему классу качества воды и в целом отнести водоём к умеренно-загрязнённому.

Список использованных источников информации

1. Алексеевна Маргарита Степановна, Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. Пермь 2003.
2. Ашихмина Т.Я. А-98 Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
3. Животные Прикамья: Учебное пособие. – Пермь: «Книжный мир», 2001
4. Комлев А.М. Реки Пермского края: монография / А.М. Комлев; Перм. гос. ун-т.- Пермь: ООО «Издательский дом «Типография купца Тарасова», 2011.
5. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоемов: Карманный определитель. – М.: Рольф, 1999.
6. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие. –Сост. С.М. Глаголев, М.В. Чертопруд. Под ред. М.В. Чертопруда. М.: Добросвет, МЦНМО, 1999
7. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. Учебно-методическое издание. – М.: ФЦДЮТиК
8. Основы аутоэкологии. Учебное пособие для факультативного курса / Автор составитель А.А.Наумов. – Пермь, 2003
9. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков, Москва – Переславль-Залесский 2001
10. С.Г. Николаев, Оперативный метод биоиндикации уровня загрязнения малых рек центральных областей России, Москва, 1996.
11. Сивинский район: от истоков до наших дней (80-летию образования Сивинского района посвящается). Сост. Н.Б.Миронова, - Верецагино ООО «Печатник», 2004
12. Экология родного края /Под ред. Т.Я. Ашихминой. – Киров.: Вятка, 1996.

Приложение 1. Карточка обработки проб зообентоса

Водоем: Тиминский пруд Станция № Местонахождение: приплотинная часть Глубина взятия пробы: 50 см Температура воды: 20 ° С Грунт и заросли: глина, щебень, роголистник, осоки Орудие лова: скребок Фамилия, И.О., обрабатывающего пробу:	Дата взятия пробы: 20.07.2020 Время взятия пробы: 16:40 Разрез: № 1 Проба: № 1 Прозрачность: 30 см Тем. поверхности: 20 °С Дно: °С Площадь: 20*20 Иванов В.А.						
№	Вид, группа	в пробе		Размер,	на 1 м ²		Примечания
п/п		экз.	мг	мм	экз/м ²	г/м ²	
1.	Олигохета Tubifex tubifex	1	1,8		25	0,045	
2.	Пиявка улитковая	1	0,3	2	25	0,018	
3.	Подёнки Cloen dipterum	1	0,7	3	25	0,018	
4.	сем. Комары-звонцы	34	15,898		850	0,398	
	ВСЕГО:						

Карточка обработки проб
зообентоса

Водоем: Тиминский пруд Станция № Местонахождение: приплотинная часть Глубина взятия пробы: 70 см Температура воды: 20 ° С	Дата взятия пробы: 20.07.2020 Время взятия пробы: 16:40 Разрез: № 1 Проба: № 2 Прозрачность: 30 см Тем. поверхности: Дно: °С
---	--

20 °С

Грунт и заросли: глина, щебень,
опад роголистник, синезеленые
водоросли

Орудие лова: скребок

Площадь: 20*20

Фамилия, И.О.,

обрабатывающего пробу:

Иванов В.А.

№ п/п	Вид, группа	в пробе		Размер, мм	на 1 м ²		Примечания
		экз.	мг		экз/м ²	г/м ²	
1.	Пиявка улитковая	1	0,9	3	25	0,02	
2.	Подёнки Cloen dipterum	1	1,1	4	25	0,028	
3.	сем. Комары-звонцы	11	7,9	2-10	275	0,2	
	ВСЕГО:	13	9,9		325	0,248	

Карточка обработки проб

зообентоса

Водоем: Тиминский пруд				Дата взятия пробы: 20.07.2020			
Станция №				Время взятия пробы: 16:40			
Местонахождение: приплотинная часть				Разрез: № 1		Проба: № 3	
Глубина взятия пробы: 80 см				Прозрачность: 20 см			
Температура воды: 20 ° С				Тем. поверхности: 20 °С		Дно: °С	
Грунт и заросли: опад, ил, осока							
Орудие лова: скребок				Площадь: 20*20			
Фамилия, И.О., обрабатывающего пробу:				Иванов В.А.			
№ п/п	Вид, группа	в пробе		Размер, мм	на 1 м ²		Примечания
		экз.	мг		экз/м ²	г/м ²	
1.	Олигохеты	2	1,2	3-5	50	0,03	
2.	Ручейник Nturonia	1	1,8	7	25	0,045	
3.	Клоп гладыш Notonecta glauca	2	7	3-5	50	0,175	
4.	сем. Комары-звонцы	7	0,34	2-5	150	0,009	
	ВСЕГО:	12	10,34		275	0,259	

Карточка обработки проб зообентоса

Водоем: Тиминский пруд		Дата взятия пробы: 20.07.2020					
Станция №		Время взятия пробы: 16:40					
Местонахождение: верховье пруда		Разрез: № 2	Проба: № 4				
Глубина взятия пробы: 25 см		Прозрачность: 20 см					
Температура воды: 20 °С		Тем. поверхности: 20 °С					
Грунт и заросли: опад, ил, хвощ, рдест		Дно: °С					
Орудие лова: скребок		Площадь: 20*20					
Фамилия, И.О., обрабатывающего пробу:		Иванов В.А.					
№ п/п	Вид, группа	в пробе		Размер, мм	на 1 м ²		Примечания
		экз.	мг		экз/м ²	г/м ²	
1.	Прудовик обыкновенный <i>Limnaea stagnalis</i>	1	2,2		25	0,06	
2.	Катушка окаймленная <i>Planorbis planorbis</i>	1	16		25	0,4	
	ВСЕГО:	2	0,018		50	0,45	

Карточка обработки проб зообентоса

Водоем: Тиминский пруд		Дата взятия пробы: 20.07.2020					
Станция №		Время взятия пробы: 16:40					
Местонахождение: верховье пруда		Разрез: № 2	Проба: № 5				
Глубина взятия пробы: 100 см		Прозрачность: 20 см					
Температура воды: 20 °С		Тем. поверхности: 20 °С					
Грунт и заросли: ил, роголистник		Дно: °С					
Орудие лова: скребок		Площадь: 20*20					
Фамилия, И.О., обрабатывающего пробу:		Иванов В.А.					
№ п/п	Вид, группа	в пробе		Размер, мм	на 1 м ²		Примечания
		экз.	мг		экз/м ²	г/м ²	
1.	сем. Комары-звонцы	3	1,75		75	0,044	
	ВСЕГО:	3	1,75		75	0,044	

Карточка обработки проб зообентоса

Водоем: Тиминский пруд				Дата взятия пробы: 20.07.2020			
Станция №				Время взятия пробы: 16:40			
Местонахождение: верховье пруда			Разрез: № 2		Проба: № 6		
Глубина взятия пробы: 100 см			Прозрачность: 20 см				
Температура воды: 20 ° С		Тем. поверхности: 20 °С		Дно: °С			
Грунт и заросли: ил, опад, роголистник							
Орудие лова: скребок			Площадь: 20*20				
Фамилия, И.О., обрабатывающего пробу:			Иванов В.А.				
№ п/п	Вид, группа	в пробе		Размер, мм	на 1 м ²		Примечания
		экз.	мг		экз/м ²	г/м ²	
1.	сем. Комары-звонцы	2	35,6	6-20	50	0,89	
	ВСЕГО:	2	35,6		50	0,89	

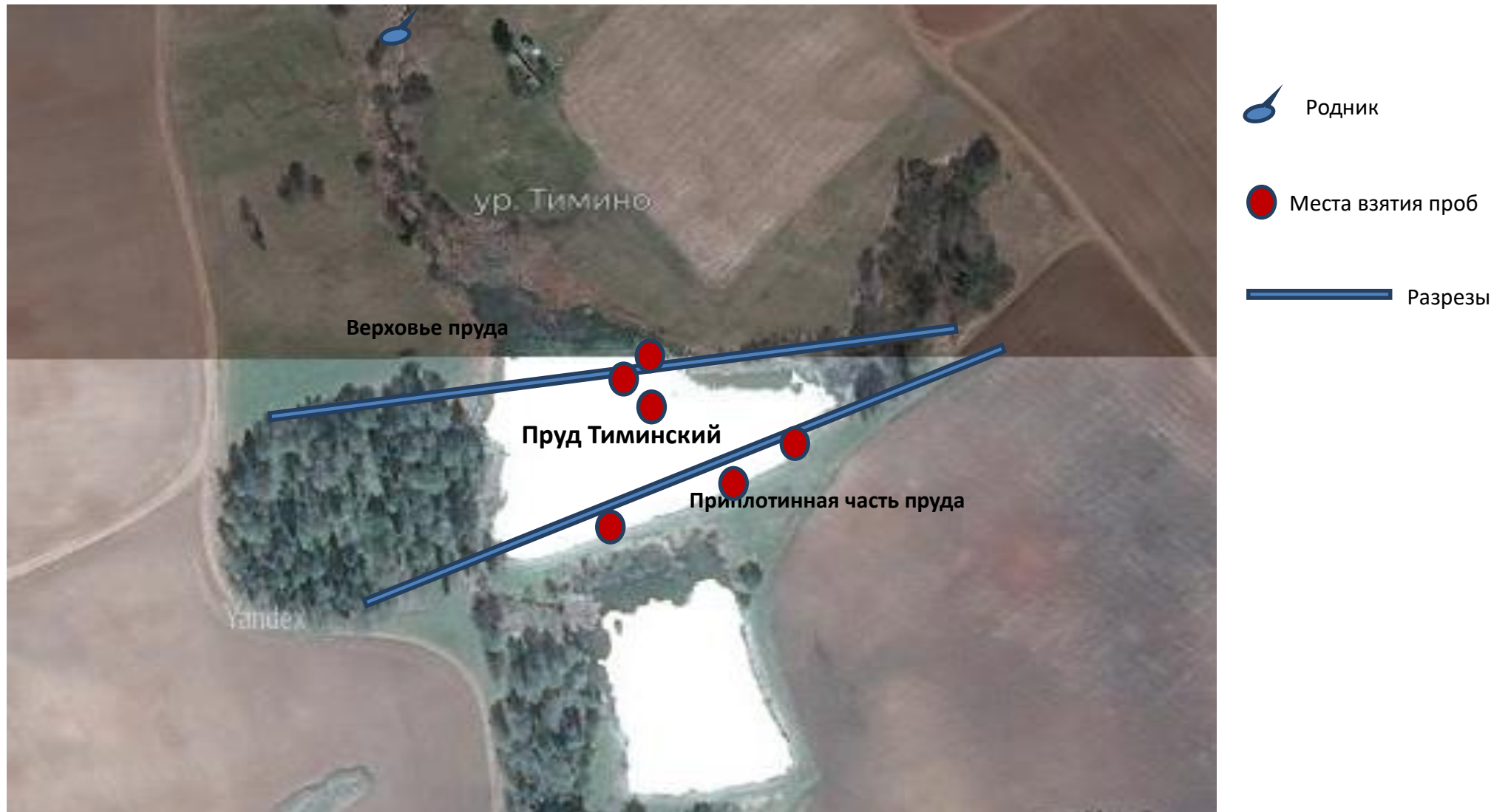
Приложение 2. Встречаемость основных групп бентофауны Тиминского пруда в 2020 году

Таксоны	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	Проба №6	%
<u>Тип Кольчатые черви</u>							
<u>Кл. Малощетинковые черви</u>							
<u>Tubifex tubifex</u>	1						17
<u>Oligochaeta</u>			1				17
<u>Кл. пиявки Hirudinea</u>							0
<u>Пиявка улитковая</u>	1	1					33
<u>Тип Моллюски Mollusca</u>							0
<u>Кл. Брюхоногие моллюски Gastropoda</u>							0
<u>Прудовик обыкновенный Limnaea stagnalis</u>				1			17
<u>Катушка окаймленная Planorbis planorbis</u>				1			17
<u>Тип Членистоногие Arthropoda</u>							0
<u>Кл. Насекомые Insecta (larvae)</u>							0
<u>о. Подёнки</u>							0
<u>Подёнки Cloen dipterum</u>	1	1					33
<u>о. Клопы Heteroptera (imago)</u>							0
<u>Клоп гладыш Notonecta glauca</u>			1				17
<u>о. Ручейники</u>							0
<u>Ручейник Neuronia</u>			1				17
<u>о. Двукрылые Diptera (larvae)</u>							0
<u>сем. Комары-звонцы</u>	1	1	1		1	1	83
<u>Всего групп в пробе</u>							

Приложение 3. Таксономический состав, численность, биомасса основных групп бентофауны Тиминского пруда в 2020 год

Таксоны	Проба №1		Проба №2		Проба №3		Проба №4		Проба №5		Проба №6		Сред. Знач.	
	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²
Тип Кольчатые черви														
Кл. Малощетинковые черви														
<i>Tubifex tubifex</i>	25	0,045											4	0,01
<i>Oligochaeta</i>					50	0,03							8	0,01
Кл. пиявки <i>Hirudinea</i>													0	0,00
Пиявка улитковая	25	0,018	25	0,02									8	0,01
Тип Моллюски <i>Mollusca</i>													0	0,00
Кл. Брюхоногие моллюски <i>Gastropoda</i>													0	0,00
Прудовик обыкновенный <i>Limnaea stagnalis</i>							25	0,06					4	0,01
Катушка окаймленная <i>Planorbis planorbis</i>							25	0,40					4	0,07
Тип Членистоногие <i>Arthropoda</i>													0	0,00
Кл. Насекомые <i>Insecta (larvae)</i>													0	0,00
о. Подёнки													0	0,00
Подёнки <i>Cloen dipterum</i>	25	0,018	25	0,028									8	0,01
о. Клещи <i>Heteroptera (imago)</i>													0	0,00
Клоп гладыш <i>Notonecta glauca</i>					50	0,175							8	0,03
о. Ручейники													0	0,00
Ручейник <i>Neuronia</i>					25	0,045							4	0,01
о. Двукрылые <i>Diptera (larvae)</i>													0	0,00
сем. Комары-звонцы	850	0,398	275	0,2	150	0,009			75	0,44	50	0,89	233	0,32
Всего групп в пробе	925	0,479	325	0,248	275	0,259	50	0,460	75	0,44	50	0,89	283	0,46

Карто-схема Тиминского пруда, июль 2020 год



Приложение 5. Рабочая шкала для определения биотического индекса (По Вудивиссу)

Группа	Состав биоценоза	Общее число присутствующих групп					
		0-2	2-5	6-10	11-15	16 и более	
Чистая вода	Личинки веснянок	Присутствовали более 1 вида	-	7	8	9	10
		Только 1 вид	-	5	7	8	9
	Личинки поденок	Больше 1 вида	-	6	7	8	9
		Только 1 вид	-	5	6	7	8
	Личинки ручейников	Больше 1 вида	-	5	6	7	8
		Только 1 вид	4	4	5	6	7
	Гаммариды	-«-	3	4	5	6	7
	Азуллус	-«-	2	3	4	5	6
	Хирономиды	Разные	2	4	5	6	-
	Пиявки	-«-	2	3	5	5	-
	Вивипариды (моллюски)	-«-	2	2	3	4	-
	Тубифициды и личинки мотыля	Tubifex tubifex	1	2	3	4	-
		Ch. thummi					
	Грязная вода	Все выше назван. гр. отсутств.	Возможно наличие некоторых видов, напр. Eristalis	0	1	2	-

Индекс Майера

Эта методика подходит для любых типов водоемов. Она более проста и имеет большое преимущество – в ней не надо определять беспозвоночных с точностью до вида. Метод основан на том, что различные группы водных беспозвоночных приурочены к водоемам с определенной степенью загрязненности. При этом организмы-индикаторы относятся к одному из трех разделов, представленных в таблице.

Индекс Майера

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок	Бокоплав	Личинки комаров-звонцов
Личинки поденок	Речной рак	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки стрекоз	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	Личинки комаров-долгоножек	Прудовики
Двустворчатые моллюски	Моллюски-катушки, моллюски-живородки	Личинки мошки Малоцетинковые черви

Нужно отметить, какие из приведенных в таблице групп обнаружены в пробах. Количество найденных групп из первого раздела необходимо умножить

на 3, количество групп из второго раздела – на 2, а из третьего – на 1.
Получившиеся цифры складываются:

$$X*3+Y*2+Z*1=S$$

По значению суммы S (в баллах) оценивают степень загрязненности водоема:

- более 22 баллов – водоем чистый и имеет 1 класс качества;
- 17-21 баллов – 2 класс качества;
- 11-16 баллов – умеренная загрязненность водоема, 3 класс качества;
- Менее 11 – водоем грязный, 4-7 класс качества.