

**МАОУ «СШ № 1 имени Н.И. Кузнецова»
г. Пестово, Новгородская область**

«Изучение экологического состояния старого пруда»

(номинация «Юные исследователи»)

На федеральный этап Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды имени Б.В. Всесвятского обучающейся 4 класса МАОУ «Средняя школа № 1 имени Н.И.Кузнецова» г. Пестово Бойцовой Варвары Сергеевны

Руководители: Мантурова Анна Михайловна, учитель биологии МАОУ «Средняя школа № 1 имени Н.И.Кузнецова» г. Пестово
Алексеева Елена Александровна, учитель начальных классов МАОУ «Средняя школа № 1 имени Н.И.Кузнецова» г. Пестово

г. Пестово

2026

Содержание

1. Введение	3
2. Пруд как биогеоценоз	4
2.1. Общая характеристика водоема	4
2.2. Экосистема пруда	4
2.3. Баланс кислорода в воде	4
2.4. Биоиндикация	5
3. Материал и методика	5
3.1. Место и время проведения работ	5
3.2. Методика работы	5
3.3. Растительный и животный мир пруда	6
3.4. Анализ динамики кислорода, растворенного в воде водоема	7
3.5. Взаимосвязь распространения водных растений и химического состава воды	9
4. Выводы	10
5. Заключение	10
Благодарность	11
Список литературы	11
Краткий словарь терминов	12
Приложения	13

1. Введение

Экологическое состояние даже самого маленького водоёма оказывает влияние на всю экосистему вокруг него. По территории нашего города Пестово проходят 3 реки – Молога, Меглинка и Китьма. Кроме них, на территории города расположено множество прудов. Они создавались в разное время как пожарные водоёмы, резервуары для воды хозяйственно-бытового назначения, зоны отдыха. Некоторые из этих прудов находятся в плачевном состоянии, берега и вода заполнены мусором и ветками.

Моё внимание особо привлёк пруд, расположенный по ул. Кутузова на окраине города, неподалёку от моего дома. С этим прудом у меня связано много приятных воспоминаний: зимой он превращался в каток, несколько лет подряд осенью мы кормили там уток, летом ловили тритонов. В лесу вокруг пруда хорошо просто гулять, есть небольшие черничники. Протоптаны тропинки, люди гуляют с колясками и выгуливают собак. Загрязнялся и мелел пруд постепенно. Весной 2025 года я заметила, что мусор со дна из-за обмеления стало возможным убрать собственными силами. Мы решили этим воспользоваться, и попутно в процессе очистки прудика провести учебное исследование процессов, происходящих в экосистеме водоема. **Гипотеза:** в связи с расположением пруда около проезжей части и бытовым загрязнением, есть основание предположить, что экологическое состояние воды неудовлетворительное.

Объект исследования: пруд, расположенный по ул. Кутузова г. Пестово.

Предмет исследования: химические и биологические показатели воды.

Цель настоящей работы: изучить экологическое состояние мелководного пруда как искусственного биогеоценоза.

Задачи исследования:

- 1) изучить общую характеристику водоема
- 2) провести химический анализ воды пруда
- 3) провести исследование динамики содержания кислорода в воде
- 4) изучить видовое разнообразие обитателей пруда и составить список имеющихся видов
- 5) очистить пруд от очевидных загрязнений, сделать выводы о дальнейших мероприятиях по поддержанию пруда в здоровом балансе.

Методы исследования: анализ литературы, наблюдение, измерение, сравнение.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в 2025 году пруд значительно обмелел. На это оказали влияние малоснежная зима [1], «уход» грунтовых вод («на одно кольцо» колодца по сообщению местных жителей, что составляет от 60 до 90 см), возвышенное положение берегов пруда над окружающей его лесной почвой. Однако обмеление пруда обеспечило более удобный доступ к мусору, скопившемуся на дне. При попадании в воду бытовых отходов и мусора со временем качественный фон экосистемы существенно меняется в худшую сторону. Помимо того, что мусор может ухудшать водным растениям доступ к свету и питательным веществам, в

процессе окисления и разложения мусора в воду могут выделяться токсичные соединения. Перед тем как приступить к исследованию, было извлечено со дна около 1 м³ различного бытового мусора.

2. Пруд как биогеоценоз

2.1. Общая характеристика водоема

Пруд, расположенный по ул. Кутузова г. Пестово, является искусственным водоёмом (пруд-копань) хозяйственно-бытового назначения (пожарный водоём), так же используется как рекреационный. Является стоячим закрытым водоёмом, пополняется за счёт грунтовых вод и осадков (схема расположения водоема приведена в приложении 2 рис.1).

Площадь пруда составляет 338 м². Максимальная глубина 1 м 90 см. Пруд окружен со всех сторон сосновым лесом.

2.2. Экосистема пруда

Экосистема пруда представляет собой совокупность живых организмов, существующих в определенных, заранее заданных условиях [2].

Организмы, населяющие пресноводные экосистемы, представлены пятью жизненными формами:

1. Бентос — это обитатели дна, удельный вес тела которых больше, чем удельный вес воды.

2. Планктон — это организмы, имеющие удельный вес тела, равный удельному весу воды, и ведущие пассивный образ жизни в толще воды.

3. Нектон — это организмы, имеющие удельный вес тела, равный удельному весу воды, и ведущие активный образ жизни в толще воды. Он представлен насекомыми, рыбами, земноводными, млекопитающими. Организмы способны противостоять течению.

4. Нейстон — это организмы, имеющие удельный вес тела меньше удельного веса воды и использующие поверхностное натяжение воды в качестве субстрата. К ним относятся водомерки, жуки-плавунцы и другие организмы, живущие на поверхности воды.

5. Перифитон — это организмы обрастания. Они образуют сплошную пленку на поверхности живых и неживых объектов экосистемы. Среди них могут быть как растения, так и животные.

Существуют различные классификации растений на основе их приспособленности к водным условиям жизни. Обнаруженные в исследуемом пруду и его прибрежной зоне растения были разделены по классификации, предложенной Й. Э. Вармингом, Г. И. Поплавской, Б. А. Федченко. В соответствии с ней выделяются растения, возвышающиеся над водой (воздушно-водные), имеющие плавающие листья (свободноплавающие и прикрепленные) и полностью погруженные в воду (прикрепленные к грунту или свободно плавающие в толще воды) [3].

2.3. Баланс кислорода в воде

Содержание растворенного в воде кислорода зависит от двух процессов, проходящих одновременно в водоеме. С одной стороны, это

процессы, обогащающие воду кислородом. К ним относятся фотосинтез растений, а также поступление его из атмосферы, с другой стороны, уменьшающие его содержание в воде различные окислительные процессы - дыхание водных организмов, разложение (приложение 2 рис. 2).

Мощный источник обогащения воды кислородом - процесс фотосинтеза водных растений. Интенсивность его зависит от развития водорослей, температуры и освещения воды. Второй источник - атмосфера, кислород которой может поглощаться поверхностными слоями воды. Насыщение воды кислородом этим путем значительно ускоряется при интенсивном разбрызгивании, течении, ветровом перемешивании.

Большое количество солнечного света (через фотосинтез) дает высокое насыщение кислородом. Его концентрация также зависит от температуры воды и содержания минералов. В летнее время, когда водоем прогреет до 20–24 градусов, это 7–12 мг/л, в ледяной воде концентрация может достигать предельных 14,6 мг/л. Кислород в придонной зоне расходуется не только рыбой, но и разложением осаждающейся органики. Поэтому в среднем его концентрация у дна составляет лишь 2–5 мг/л.

При анализе кислородного режима водоёма важно знать не только абсолютное количество кислорода, растворенного в воде, но и его относительное содержание - процент насыщения от нормы при данной температуре. По относительному содержанию кислорода судят о напряженности окислительных процессов в водоёме [4]. В приложении 1 в таблице 1 приведены значения равновесного содержания кислорода в воде в зависимости от её температуры.

2.4. Биоиндикация

Биоиндикация - это использование хорошо заметных и доступных для наблюдения биологических объектов с целью определения компонентов менее легко наблюдаемых (например, различных воздействий или загрязнителей). Первые (биологические объекты животного или растительного происхождения) называются индикаторами, вторые (факторы воздействия или различные загрязнители) – индикаторами. Слово биоиндикация образовано от греческого *bios* – жизнь и латинского *indicare* – указывать [5].

3. Материал и методика

3.1. Место и время проведения работ

Исследования проводились с июля по сентябрь 2025 года. Объект исследования: пруд, расположенный по ул. Кутузова г. Пестово.

Время для старта работ было выбрано путем наблюдения, когда головастики полноценно вылупились, чтобы не повредить маты икры прудовых лягушек.

3.2. Методика работы

Для исследования воды пруда на наличие различных загрязнений применялись тест-полоски и экспресс-тесты с реагентом в пробирке, используемые в домашних условиях для проверки качества воды из аквариума, центрального водоснабжения, скважины, колодца или другого

водного источника. Отбор проб на содержание кислорода проводился в одно и то же время, около 12 часов дня, с глубины около 40 см.

Анализ воды на содержание тяжелых металлов (свинец, ртуть, кадмий, кобальт, никель, цинк, медь, алюминий, марганец) показал их отсутствие (приложение 2 рис. 3). Анализ воды на содержание общего железа показал 0,3 мг/л (приложение 2 рис. 4).

Распространенным показателем исследования загрязненности воды является перманганатная окисляемость. Чтобы оценить суммарное количество различных органических веществ (остатки растений, микроорганизмов, продукты их жизнедеятельности, а также антропогенные загрязнители, такие как пестициды или нефтепродукты) и некоторых неорганических соединений, способных к окислению (например, ионы двухвалентного железа, сульфиды, нитриты), воду обрабатывают сильным окислителем – перманганатом калия. Чем больше этого окислителя потребовалось для «нейтрализации» примесей, тем выше значение перманганатной окисляемости. Таким образом, ПМО в воде – это косвенный индикатор присутствия веществ, которые могут ухудшать качество воды. Тест на перманганатную окисляемость показал значение 10 мг/л (приложение 2 рис. 5). Пить воду из данного пруда нельзя, предельный норматив ПМО для питьевой воды составляет 5 мг/л [6].

Анализ взятой 7 июля 2025 года прудовой воды на 5 показателей (Тест-полоски «Чистая вода-5») показал малое количество нитратов (менее 10), отсутствие нитритов (0), мягкость воды (менее 3,2), отсутствие хлора и pH 6 (слабокислая) (приложение 2 рис. 6). Слабокислая вода может быть более прозрачной, но также может быть более склонна к цветению водорослей при наличии достаточного количества питательных веществ [7].

3.3. Растительный и животный мир пруда

В исследуемом пруду и его прибрежной зоне обнаружены следующие прибрежные растения:

- 1) черноколовка обыкновенная (*Prunella vulgaris*)
- 2) подмаренник северный (*Galium boreale*)
- 3) ирис ложноаировый (*Iris pseudácorus*)
- 4) щирица бугорчатая (*Amaranthus tuberculatus*)
- 5) клевер луговой (*Trifolium pratense*)
- 6) камыш мелкоплодный (*Scirpus microcarpus*)
- 7) ястребиночка обыкновенная (*Pilosella officinarum*)
- 8) лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus*)
- 9) осока черная (*Carex nigra*)
- 10) осока острая (*Carex acuta*)
- 11) полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*)
- 12) гипнум кипарисовый (мох) (*Hypnum cupressiforme*)
- 13) вербейник монетный (*Lysimachia nummularia*)
- 14) аргентина гусиная (*Argentina anserina*)
- 16) рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*)
- 17) люпин многолистный (*Lupinus polyphýllus*)
- 18) ожика многоцветковая (*Luzula multiflora*)

- 19) хвощ полевой (*Equisetum arvense*)
- 20) череда трехраздельная (*Bidens tripartita*)

Возвышающиеся над водой растения представлены частухой обыкновенной (*Alisma plantago-aquatica*), рогозом широколистным (*Typha latifolia*), ежеголовником прямым (*Sparganium erectum*)

Обнаружены следующие растения, имеющие плавающие листья:

- 1) водокрас лягушачий (*Hydrócharis mórsus-ránae*)
- 2) рдест плавающий (*Potamogeton natans*)
- 3) ряска малая (*Lemna minor*)

Полностью погруженные в воду растения:

- 1) элодея канадская (*Elodea canadensis*)
- 2) роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*)
- 3) ряска трёхдольная (*Lemna trisulca*)
- 4) фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica*)
- 5) пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris*)

При микроскопировании воды из пруда в течение периода исследования были обнаружены представители следующих групп планктона:

а) фитопланктон:

- 1) хламидомонада
- 2) гониум
- 3) пандорина
- 4) эвдорина
- 5) улотрикс
- 6) диатомовые водоросли
- 7) золотистые водоросли

б) зоопланктон:

- 1) простейшие солнечники
- 2) эвглены зеленые
- 3) рачки циклопы
- 4) личинки стрекозы.

В пруду обнаружены следующие беспозвоночные и позвоночные животные:

а) беспозвоночные

- 1) Улитка прудовик (*Lymnaea stagnalis*)
- 2) Улитка катушка роговая (*Planorbis corneus*)
- 3) Прудовая водомерка (*Gerris lacustris*)
- 4) Жук водолуб малый (*Hydrophilus caraboides*)
- 5) Малая ложноконская пиявка (*Herpobdella octoculata*)

б) позвоночные

- 1) карась золотой (*Carassius auratus*)
- 2) лягушка прудовая (*Pelophylax lessonae*).

Единожды за исследуемый период 07 августа была замечена утка кряква, использовавшая пруд как место отдыха в течение 2 дней.

3.4. Анализ динамики кислорода, растворенного в воде водоёма

В течение лета я проводила замеры уровня кислорода в пруду. Для измерений использовался готовый набор реагентов для измерения растворенного кислорода по видоизмененному методу Винклера. Этот метод подходит для природных вод, которые могут содержать взвешенные вещества, фиксирующие и поглощающие йод. Заявленная точность измерения – 1 мг/л. При анализе относительного содержания кислорода в отобранной пробе я производила пересчет полученных абсолютных значений.

Результаты наблюдений и расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика содержания кислорода в воде пруда по ул. Кутузова за период 07.07.2025 г. – 04.09.2025 г.

Показатель	07.07	13.07	21.07	27.07	31.07	07.08	17.08	22.08	04.09
Темп. воды, С	19	22.4	22.3	21.7	23.3	21.9	15.9	15.0	16.0
Темп.воздуха, С	22	26	27	25	26	25	14.6	16.0	18.0
Кислород, мг/л	9	9	7	8	8	7	7	7	10
Отн. содерж кислорода, %	97	100	81	91	94	80	71	69	100

Оптимальной концентрацией кислорода для развития водных растений считается 7-9 мг/л, 10 мг/л, зафиксированная 04.09.2025 г. – допустимая концентрация.

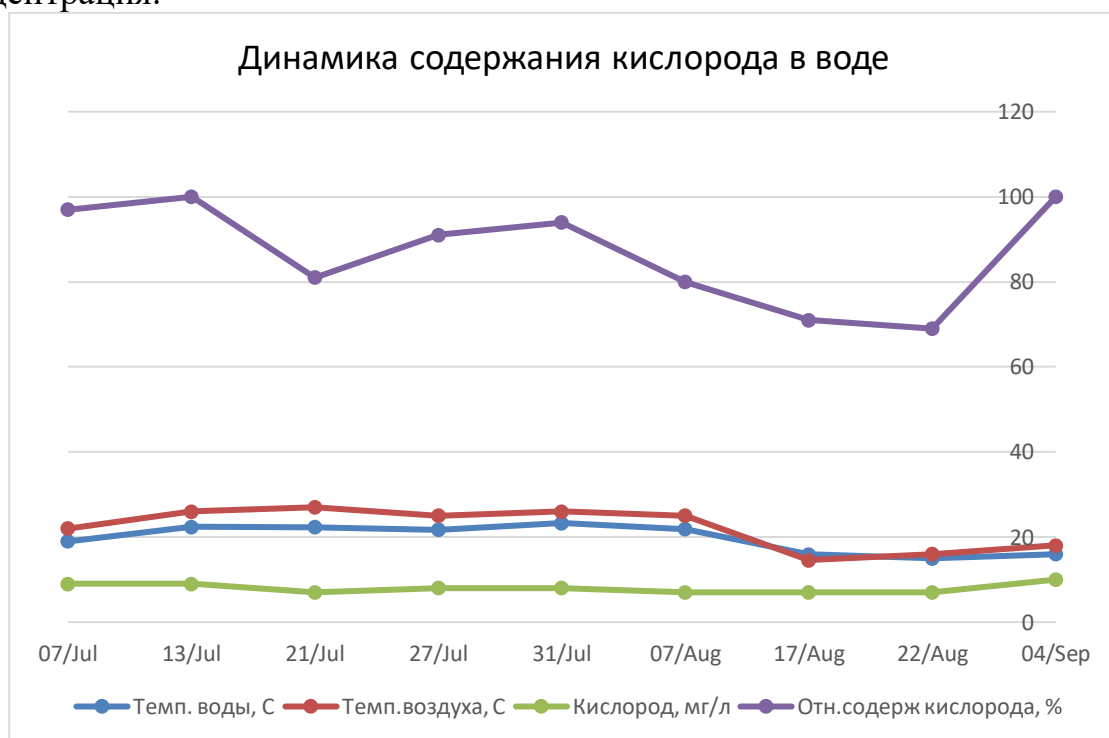


Рис. 1. Динамика содержания кислорода в воде пруда по ул. Кутузова за период 07.07.2025 г. – 04.09.2025 г.

Период с 31 июля по 22 августа характеризуется значительным снижением относительного содержания кислорода. Также в это время начало происходить «цветение» воды. Она помутнела, общая плотность различных

водорослей увеличилась (фото микрофотографирования капель воды в приложении 2 рис.7-12).

Одновременно с этим 7 августа стало визуально заметно распространение водоросли улотрикс. Она облепила водные растения всё более густым слоем. При этом необходимо отметить, что улотрикс, развиваясь в благоприятных условиях параллельно с зелеными водорослями и цианобактериями, не является участником «цветения воды». Экологически улотрикс очищает воду, абсорбируя фосфаты и нитраты — до 30% от общего объема в мелких водоемах, согласно исследованиям Агентства по защите окружающей среды ЕРА (США, 2020). Это замедляет «цветение» [8].

17 августа мною было замечено, что во многих местах пруда распространение мха фонтиналиса противопожарного и элодеи достигло такого масштаба, что они полностью заполняли толщу воды и даже выглядывали из неё. При этом значительная часть водных растений в глубине была отмершей. Таким образом, в пруду сформировался огромный слой гниющей органики. На поверхности пруда местами была видна маслянистая плёнка.

Было принято решение удалить отмершие остатки в пределах доступности – сачком, граблями. Отмершие растения, часть ила мы вытащили на берег пруда, и после стекания воды распределили в окружающем пруд лесу подальше от пешеходных троп.

С 22 августа на графике мы видим увеличение относительного содержания кислорода в воде пруда. Главным фактором, повлиявшим на это, стали продолжительные дожди (уровень воды в пруду поднялся не менее, чем на 10 см). Возможно, удаление части донных отложений тоже оказало влияние.

3.5. Взаимосвязь распространения водных растений и химического состава воды

Из обнаруженных в пруду гидробионтов никто не является ярким биоиндикатором. Циклоповые рачки нетребовательны к качеству воды и встречаются как в чистых, так и в умеренно загрязненных водоемах. Золотой карась - типичный обитатель заболоченных и заросших водоёмов, выдерживает снижение концентрации растворенного кислорода в воде до 0,5 мг/л, снижение рН до 4,5. Он отлично приспосабливается к изменению условий обитания.

Однако, полагаю, по отсутствию значительного размножения некоторых из видов гидробионтов можно сделать общие выводы и проиллюстрировать взаимосвязи химического состава воды и её физических свойств с биологическими объектами.

Пузырчатка предпочитает воду с низким содержанием питательных веществ, слабокислую или нейтральную, и мягкую или средней жесткости. Именно такая вода в исследуемом пруду – слабокислая и мягкая.

Ряска малая, обнаруженная в начале исследования в малом количестве, не распространилась в исследуемом пруду. При этом в других аналогичных

водоемах города наблюдалось её разрастание, вплоть до полного покрытия поверхности воды. Явление можно объяснить недостатком питательных веществ в воде водоема в целом или в верхнем слое, в котором ряска обитает, что подтверждается анализами воды – необходимых ряске нитратов в воде обнаружено мало. На содержание соединений фосфора отдельный анализ не проводился. Отрицательное влияние на рост и размножение ряски также оказывают содержащиеся в воде сероводород и метан, образующиеся при бактериальном разложении клетчатки и других органических веществ.

Умеренное «цветение» воды (не наблюдалось позеленения воды, пены, сильного запаха) также свидетельствует о недостатке питательных веществ для взрывного размножения фитопланктона по достижении подходящего температурного режима, и позволяет предположить, что избытка соединений фосфора в воде также нет [9].

4. Выводы

Таким образом, при наблюдении за экосистемой пруда по ул. Кутузова в течение лета 2025 года, сделаны следующие выводы:

- 1) Пруд по ул. Кутузова г. Пестово – искусственный стоячий водоём.
- 2) Вода в водоёме не подходит для питья, но тяжелых металлов, хлора, нитритов, в ней не обнаружено. Вода слабокислая, мягкая.
- 3) В воде пруда присутствуют колебания уровня растворенного кислорода в пределах оптимальных и допустимых значений для развития водных растений.
- 4) Биоразнообразие пруда не обширно и характерно для подобных мелководных водоёмов. Гипотеза частично подтверждена, вода в пруду умеренно-загрязненная. Экологическое состояние пруда можно оценить как «удовлетворительное».
- 5) Факторами риска, угрожающими экологическому балансу пруда, являются накопление отмерших растений, веток, листового и хвойного опада на дне и загрязнение бытовым мусором. Пруд мелководен, и накопление мусора может быстро привести к заболачиванию.

Заключение

Для улучшения экологического состояния водоема необходимо контролировать, чтобы он не засорялся бытовым мусором. Также необходимо следить за объемом отмершей растительности и удалять её из воды хотя бы частично. Это может быть сделано силами волонтеров. Необходимо отметить, что за период наблюдения за прудом и активной уборки новых загрязнений становилось всё меньше, то есть, чистое пространство не провоцирует желание мусорить. Также было замечено, что посетители пруда тоже начали принимать участие в расчистке, вытаскивали на берег ветки и отмершие растения, пропалывали рогоз. За это лето пруд стал значительно чище.

Уборка прибрежного пространства является простым, но важным шагом на пути к сохранению природного разнообразия и экологии. Каждый может внести небольшой личный вклад в общее дело.

Благодарность

Выражаю благодарность за помощь в создании работы моим учителям, Мантуровой Анне Михайловне и Алексеевой Елене Александровне, моей маме за организацию полевых работ, и моим друзьям Марку, Кристине и Родиону за помощь в уборке прудика.

Список литературы

- 1) Справка об ожидаемом характере весеннего половодья 2025 года на реках Российской Федерации и предварительный прогноз притока воды в крупные водохранилища во втором квартале// URL: <https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20250312/1/Spravka1.pdf> (дата обращения: 28.09.2025).
- 2) Водные экосистемы: состав, структура, функционирование и использование : учебное пособие / Безматерных, Д.М.. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2009. – 97 с.
- 3) Экология водных и околводных декоративных растений : метод. указания / Криворотов, С. Б., Сионова, Н. А. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 36 с.
- 4) Муравьев, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп.и перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2004. – 248 с.
- 5) Туровцев, В.Д., Краснов, В.С. Биоиндикация: учебное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 260 с.
- 6) СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»// URL: <https://55.rosпотребнадзор.ru/Files/СанПин%203685.pdf>. (дата обращения: 15.09.2025)
- 7) Околелова, А.А., Желтобрюхов, В.Ф., Егорова, Г.С.. Экологическое почвоведение и законы экологии: учебное пособие. - Волгоград, ВГАУ, 2017. - 220 с.
- 8) Улотрикс - это какие водоросли// URL: <https://ribka-pro.ru/nash-blog/ulotriks-eto-kakie-vodorosli/> (дата обращения: 29.09.2025).
- 9) Гиляров, А.А. Чтобы водоем не «цвел», надо снизить поступление в него фосфора// URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/431887/Chtoby_vodoem_ne_tsvet_nado_snizit_postuplenie_v_nego_fosfora (дата обращения 30.09.2025)
- 10) Павлова, М.Е., Сурков, В.А. Водоросли//Биология. - №10. - 2022. – С.3-4.
- 11) Горюнова, С.В. Основные типы городских водоемов и возможные пути их инженерно-экологического обустройства // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. - 2016. - №1 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tipy-gorodskih-vodoev-i-vozmozhnye-puti-ih-inzhenerno-ekologicheskogo-obustroystva> (дата обращения: 30.09.2025).

12) Окатьев Е.В Характеристика, биологические особенности выращивания ряски // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021 - №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-biologicheskie-osobennosti-vozmozhnost-vyraschivaniya-ryaski> (дата обращения: 30.09.2025).

Краткий словарь терминов

Гидробионты — это растительные и животные организмы, приспособленные к жизни в водной среде.

Придонные отложения (донные осадки) — это осадки, покрывающие дно водного бассейна (озёрного, болотного, морского, океанического). Они могут включать органические и неорганические вещества естественного и техногенного происхождения.

Рекреационный водоём — это водный объект, используемый как место отдыха на воде (лодочный, байдарочный, парусный спорт, туризм и прогулки) и на берегах с купанием, любительской рыбной ловлей, охотой и т. п.

Таблица 1. Содержание кислорода, растворенного в воде в зависимости от температуры.

t, °C	Равновесные концентрации кислорода, мг/л									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,65	14,61	14,57	14,53	14,49	14,45	14,41	14,37	14,33	14,29
1	14,25	14,21	14,17	14,13	14,09	14,05	14,02	13,98	13,94	13,90
2	13,86	13,82	13,79	13,75	13,71	13,68	13,64	13,60	13,56	13,53
3	13,49	13,46	13,42	13,38	13,35	13,31	13,28	13,24	13,20	13,17
4	13,13	13,10	13,06	13,03	13,00	12,96	12,93	12,89	12,86	12,82
5	12,79	12,76	12,72	12,69	12,66	12,62	12,59	12,56	12,53	12,49
6	12,46	12,43	12,40	12,36	12,33	12,30	12,27	12,24	12,21	12,18
7	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8	11,84	11,81	11,78	11,75	11,72	11,70	11,67	11,64	11,61	11,58
9	11,55	11,52	11,49	11,47	11,44	11,41	11,38	11,35	11,33	11,30
10	11,27	11,24	11,22	11,19	11,16	11,14	11,11	11,08	11,06	11,03
11	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,87	10,85	10,82	10,80	10,77
12	10,75	10,72	10,70	10,67	10,65	10,62	10,60	10,57	10,55	10,52
13	10,50	10,48	10,45	10,43	10,40	10,38	10,36	10,33	10,31	10,28
14	10,26	10,24	10,19	10,17	10,15	10,12	10,10	10,08	10,07	10,06
15	10,03	10,01	9,99	9,97	9,95	9,92	9,90	9,88	9,86	9,84
16	9,82	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69	9,67	9,65	9,63
17	9,61	9,58	9,56	9,54	9,52	9,50	9,48	9,46	9,44	9,42
18	9,40	9,38	9,36	9,34	9,32	9,30	9,29	9,27	9,25	9,23
19	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,12	9,10	9,08	9,06	9,04
20	9,02	9,00	8,98	8,97	8,95	8,93	8,91	8,90	8,88	8,86
21	8,84	8,82	8,81	8,79	8,77	8,75	8,74	8,72	8,70	8,68
22	8,67	8,65	8,63	8,62	8,60	8,58	8,56	8,55	8,53	8,52
23	8,50	8,48	8,46	8,45	8,43	8,42	8,40	8,38	8,37	8,35
24	8,33	8,32	8,30	8,29	8,27	8,25	8,24	8,22	8,21	8,19
25	8,18	8,16	8,14	8,13	8,11	8,08	8,07	8,06	8,05	8,04
26	8,02	8,01	7,99	7,98	7,96	7,95	7,93	7,92	7,90	7,89
27	7,87	7,86	7,84	7,83	7,81	7,80	7,78	7,77	7,75	7,74
28	7,72	7,71	7,69	7,68	7,66	7,65	7,64	7,62	7,61	7,59
29	7,58	7,56	7,55	7,54	7,52	7,51	7,49	7,48	7,47	7,45
30	7,44	7,42	7,41	7,40	7,38	7,37	7,35	7,34	7,32	7,31

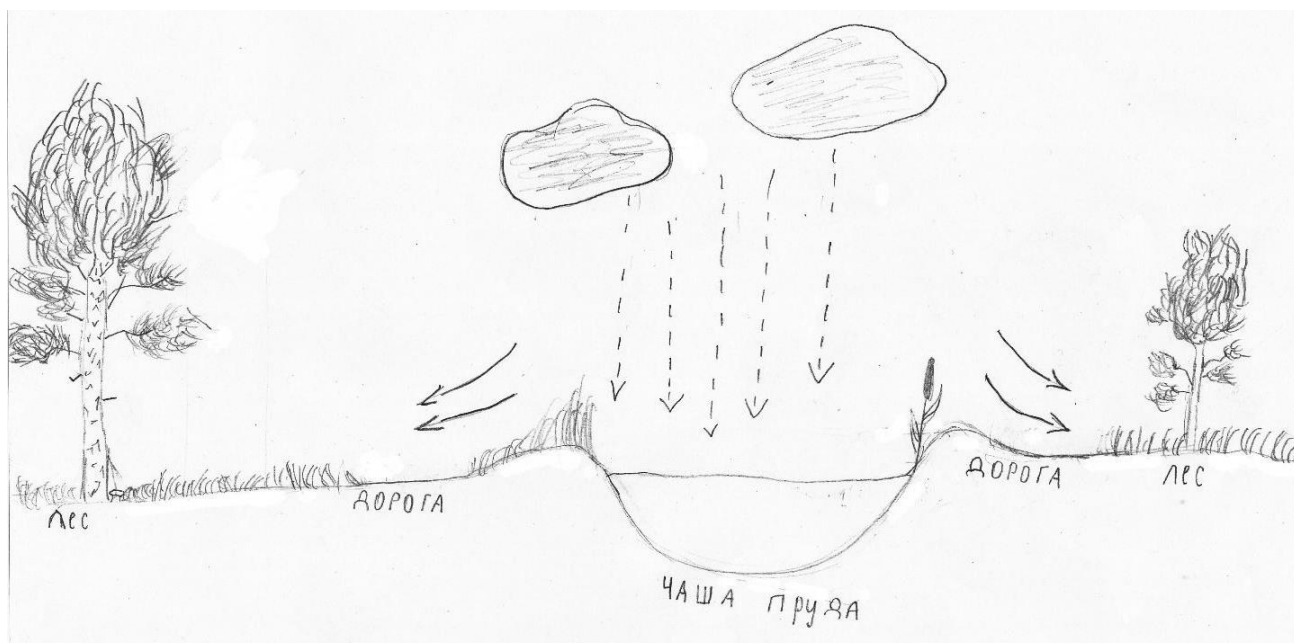


Рис. 1. Схема профиля пруда.

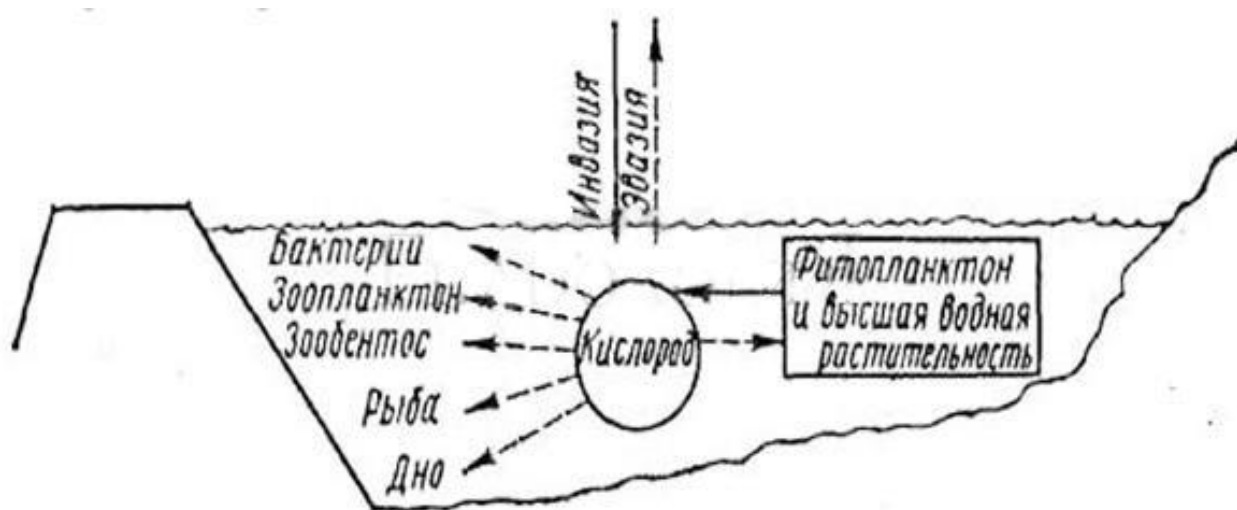


Рис. 2. Схема баланса кислорода в водоёме.



Рис. 3. Результат теста на содержание тяжелых металлов в воде.

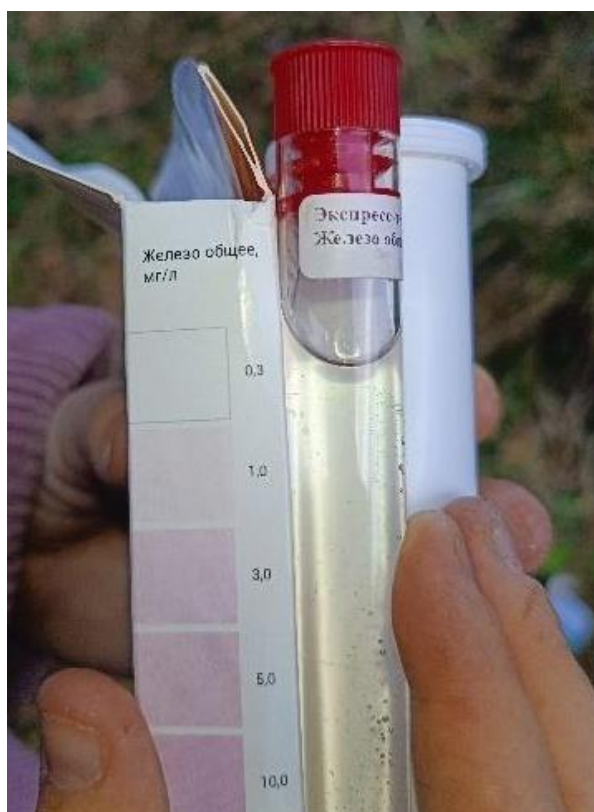


Рис.4. Результат теста на содержание желе за общего в воде.



Рис.5. Результат теста воды на ПМО



Рис. 6. Анализ прудовой воды 7.07.2025 г. по 5 показателям.



Рис. 7. Микроскопирования воды пруда 7 августа 2025 года.



Рис. 8. Микроскопирования воды пруда 7 августа 2025 года.

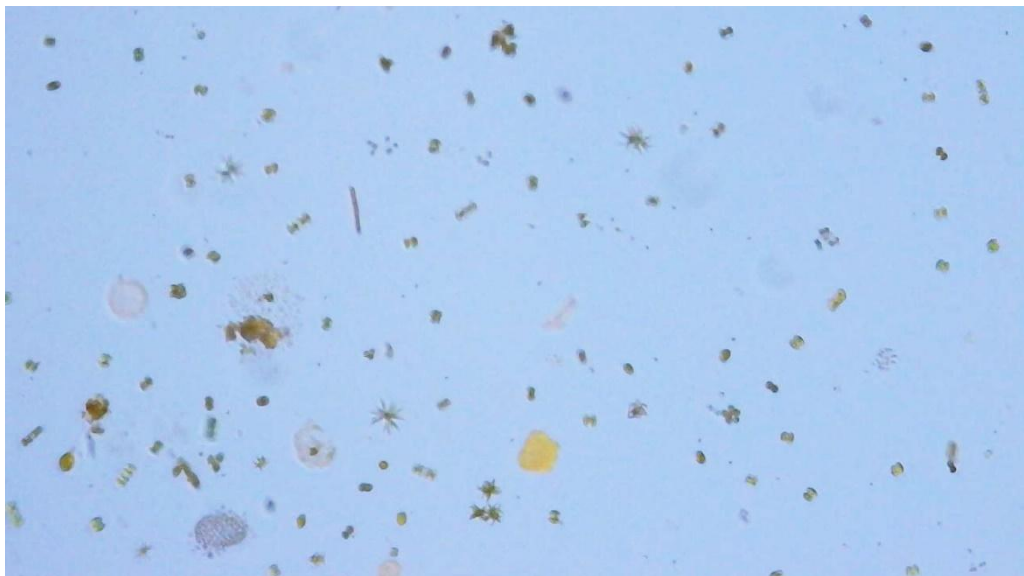


Рис. 9. Микроскопирования воды пруда 17 августа 2025 года.

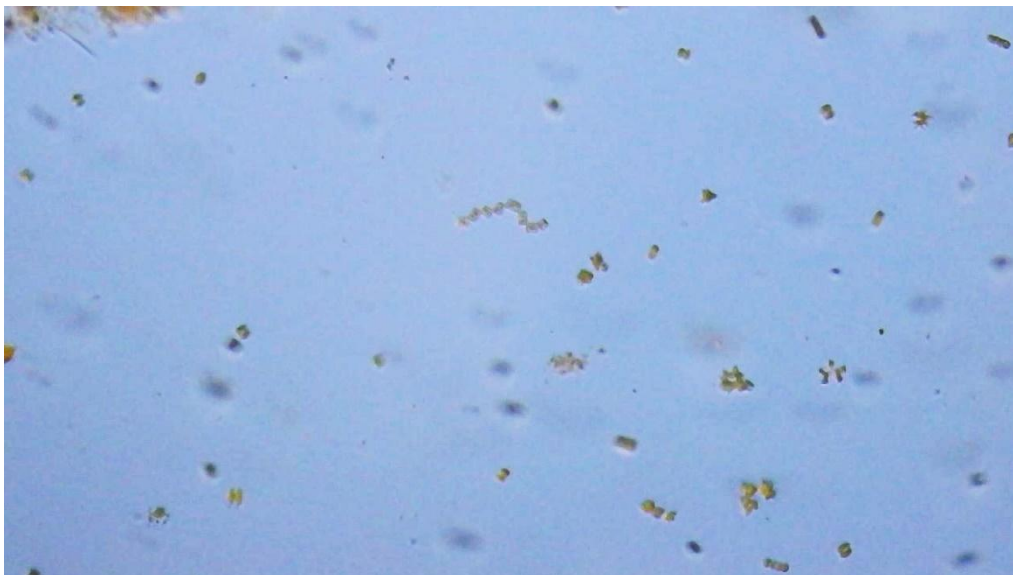


Рис. 10. Микроскопирования воды пруда 17 августа 2025 года.



Рис. 11. Микроскопирования воды пруда 17 августа 2025 года.



Рис. 12. Микроскопирования воды пруда 17 августа 2025 года.