

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
«Открытия 2030»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Урмарская средняя общеобразовательная школа им. Г.Е. Егорова»
Урмарского района Чувашской Республики

Детское объединение школьного лесничества «Лесные робинзоны»

**Исследовательская работа на тему:
«Изучение экологического состояния пруда «Суп» около
деревни Старые Урмары Урмарского района
Чувашской Республики»**

Выполнила:
Алексеева Дарья Валерьевна,
ученица 6 класса
МАОУ «Урмарская СОШ
им. Г. Е. Егорова»
Руководитель:
Николаева Клавдия Анатольевна,
учитель биологии
МАОУ «Урмарская СОШ
им. Г. Е. Егорова»

пгт.Урмары, Чувашская Республика-2022

Содержание

1. Введение	2
2. Обзор литературы.....	3
3. Характеристика пруда около деревни Старые Урмары.....	3
4. Материалы и методы исследований.....	4
5. Органолептическая оценка воды исследуемых прудов.....	5
6. Химическая оценка состояния воды прудов.....	5
7. Определение качества воды методом биоиндикации.....	6
8. Обсуждение полученных результатов.....	7
9. Вывод.....	7
10. Заключение.....	8
11. Приложения.....	9

Введение

В Урмарском районе ресурсы поверхностных вод ограничены. Наиболее крупные реки Кубня и Аниш, более мелкие Була, Аря. В каждом сельском поселении есть искусственные водоемы – пруды. Пруды строятся для хранения воды с целью водоснабжения, орошения, разведения рыб и водоплавающей птицы, а также для санитарных, противопожарных потребностей [10].

Первоначально пруды использовались для отдыха, купания и ловли рыбы, но в настоящее время водоемы потеряли свой первоначальный вид. Водоёмы уменьшились в размерах, засорены, экологическое состояние поверхностных вод вызывает серьёзную тревожность.

Наши пруды загрязняются под влиянием антропогенного фактора. Если раньше малые водоёмы были глубокими и чистыми, то сейчас они катастрофическими темпами зарастают и вскоре могут превратиться в сточную канаву или болото. Со времён образования пруда «Суп» около деревни Старые Урмары, ни разу не подвергалась очистке!

Исходя из выше сказанного, мы считаем, что тема нашего исследования является **актуальной** и имеет огромную значимость для жителей нашей деревни Старые Урмары.

Гипотеза: в связи расположением пруда около проезжей части автомобильной дороги, есть основание предположить, что экологическое состояние воды неудовлетворительное.

Объект исследования: пруд, расположенный около деревни Старые Урмары.

Предмет исследования: химические, органолептические и биологические показатели воды пруда около деревни Старые Урмары.

Цель: изучить экологическое состояния пруда около деревни Старые Урмары и определить степень загрязнения воды.

Для решения поставленной цели были выдвинуты **следующие задачи:**

1. Провести органолептическую оценку воды пруда «Суп»;
2. Провести химическую оценку воды;
3. Определить качество воды методом биоиндикации;
4. Оценить влияние антропогенного фактора на пруд около деревни Старые Урмары

Методы исследования:

1. Маршрутно-экскурсионный метод.
2. Теоретический.
3. Эмпирические.
4. Комплексные.

Материалы и оборудование: набор для оценки качества воды пресного водоема методом биоиндикации № 9634, комплект для исследования «Экознайка», РН-метр KELILONG PH-009, цифровая техника (ноутбук и фотоаппарат).

Время проведения исследования: июнь – ноябрь 2022г.

1. Обзор литературы

При проведении обзора литературы мы выяснили, что пруд - искусственный водоем, созданный как источник воды для орошения, разведения рыбы и водоплавающей птицы, хранения воды, проведения спортивных и оздоровительных мероприятий и других целей.

В Чувашии разработана и утверждена Кабинетом Министров ЧР республиканская целевая программа № 456 от 26.10.2012г. “Развитие водохозяйственного комплекса Чувашской Республики в 2012-2020 годах”. Улучшение состояния водных объектов, их восстановление, обеспечивающее экологически благоприятные условия жизни населения - одна из важнейших народнохозяйственных задач [5].

1.1. Характеристика пруда «Суп» около деревни Старые Урмары

Район расположен в пределах Волго-Сурского артезианского бассейна пластовых напорных вод. Поверхностные воды в районе посредством создания прудов сезонного регулирования используются для полива сельхозугодий [10].

Интенсивный прогрев воды начинается сразу после вскрытия прудов от ледостава. В мае среднемесячные температуры достигают 13 – 14°, в июне – 18 – 20°, в июле на всех прудах отмечается температурный максимум со среднемесячной температурой 20 – 21° и средней из суточных максимумов до 26°. В отдельные очень жаркие дни во второй половине дня вода может прогреваться до 28 – 30°. В августе начинается температурный спад, но по абсолютным значениям температура в августе близка к июньской – 20 – 17°; в сентябре температуры снижаются до 14 – 12° (Приложение 3).

Пруд «Суп» около деревни Старые Урмары был создан в 1962 году по инициативе населения как противопожарный водоем. В настоящее время для полива сельскохозяйственных культур в частных хозяйствах и дополнительно используются для разведения водоплавающих птиц и рыбы (рис 1).

Водоем относится к ложбинному типу. Пруд характеризуется небольшой глубиной (1,3–1,5 м), протяженностью 210 м и самая широкая часть – около 40 м. Данные о глубине взяли в пожарной части Урмарского района. Берега невысокие.

Грунт берегов глинистый, на дне водоемов много ила. Питание пруда осуществляется за счёт стока грунтовых, талых вод, за счёт дождей. Визуально вода прозрачная, цвет зеленоватый.

Травяной покров сплошной, пологий склон вытопан скотом. Древесная растительность представлена преимущественно ольхой серой, ивой. Прибрежно-водная растительность редкая: рогоз широколистный, частуха подорожниковая. Среди водной растительности выделяются водоросли: одноклеточные и нитчатые водоросли и ряска малая. Рыба водится, встречаются следующие виды: карась серебряный, пескарь.

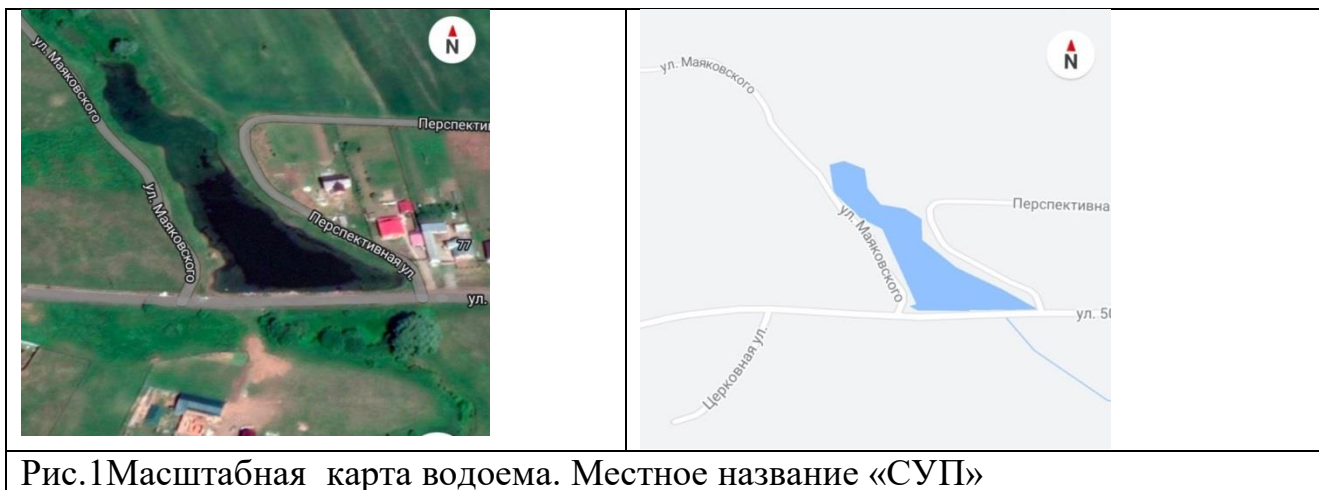


Рис.1 Масштабная карта водоема. Местное название «СУП»

1.2. Материалы и методы исследований

Изучение пруда около деревни Старые Урмары Урмарского района проводилось в июле по октябрь 2022 года. Средняя температура июля 2022 года составляла 19 градусов, в августе 18, а в сентябре 11 градусов.

Анализ органолептических показателей воды пруда проводился в химической лаборатории Урмарской средних школ (приложение 1,2 рис. 5,6).

Для анализа воды использовали серийный отбор, при этом учитывали правила отбора и хранения воды для анализов. Воду отбирали из пруда в 1,5 литровые пластиковые бутылки, предварительно вымытые и высушенные. Повторность измерений трехкратная, контрольным материалом была вода из крана. Полученные данные обрабатывали математически и вычисляли средние величины и средние отклонения [1].

1.3. Органолептическая оценка воды

Органолептические свойства определяли по гидрологическим методам [2,4].

А) Для определения прозрачности воды использовали мерный цилиндр с плоским дном, под него на расстоянии 4 см от его дна подкладывали шрифт, высота букв которого 2 мм, а толщина линий букв – 0,5 мм, и наливали воду до тех пор, пока сверху через слой воды не будет виден этот шрифт. Измеряли высоту столба оставшейся воды линейкой, и нашли степень прозрачности в сантиметрах (Приложение 2, рис 6).

Б) При определении цвета мы наливали в мерный цилиндр до отметки 50мл исследуемой воды и проводили сравнение с аналогичным столбиком воды из крана сбоку и сверху на белом фоне, а затем при сравнении выбирали наиболее подходящий оттенок из списка, приведённого в методике (Приложение 2, рис 5,12,13).

В) При определении запаха мы наливали 100 мл исследуемой воды в колбу с широким горлом вместимостью 150–200 мл. Затем закрывали притертой пробкой, встряхивали вращательным движением, открывали пробку и быстро определяли характер и интенсивность запаха. Для лучшего определения запаха воду в колбе нагревали на водяной бане до 60°C, в этом случае запах становился более интенсивным. Интенсивность запаха определялась по пятибалльной системе,

приведенной в таблице 2 (приложение 2, таблица 2), характер запаха по таблице 3 (приложение 2, таблица 3).

Г) Определение осадка проб. Для этого мы отстояли воду в течение двух суток, взятых из водоема «Суп» по 3 сосуда (рис. 4).

2. Химическая оценка состояния воды пруда «Суп»

Химические свойства определяли по гидрохимическим методам [3,4].

А) Определение водородного показателя (рН)

Для определения рН мы использовали рН-метр. Перед определением пробирку несколько раз ополоснули, налили воды и опустили на 1-2 секунды рН-метр. В соответствии с требованиями государственных стандартов к составу и свойствам воды для водных объектов - источников питьевого водоснабжения величина рН не должна выходить за пределы интервала значений 6,5-8,5. Результаты исследования представлены в таблице № 1,7, приложение 1,3 [1].

Б) Для исследования жесткости воды в колбу налили 100 мл пробу воды, шпателем добавили гидрокарбонат натрия (3 ложки) и размешали. Если в течение одной минуты проба помутнеет, то доказывает содержание кальция и магния [1]. Для достоверного результата мы параллельно проверили воду из крана.

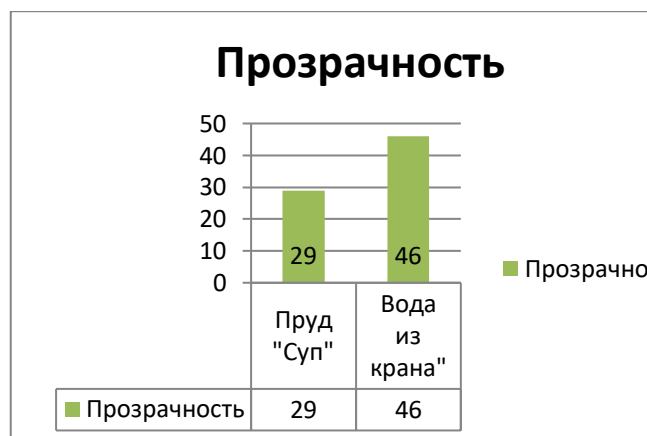


Рис №2 Прозрачность воды

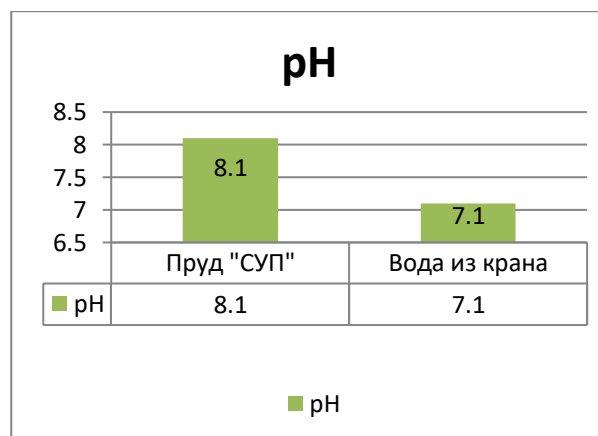


Рис №3 Кислотность

3. Определение качества воды методом биоиндикации.

В ходе выполнения исследовательской работы был использован метод биоиндикации, который включал в себя определение индекса Майера. Отбирались пробы воды и гидробионтов; производились замеры температуры, прозрачности и цветности.

Индекс Майера - наиболее простая методика биоиндикации [2]. Метод основан на том, что различные группы водных беспозвоночных приурочены к водоемам с определенной степенью загрязненности. При этом организмы – индикаторы относят к одному из трех разделов (Приложение 3).

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 раздела – на 1. Получившиеся цифры складывают:

$S = X \times 3 + Y \times 2 + Z \times 1$, где X – количество обитателей чистых вод, Y – количество организмов средней чувствительности, Z – количество обитателей загрязненных водоемов. По значению суммы S (в баллах) оценивают степень загрязненности водоема (Приложение 2,3 рис 9,10).

Для получения достоверных данных были взяты по три пробы из пруда «Суп». Суммы были сложены и определены средние значения. Пробы отбирались с помощью сачка и специальной банки с отверстиями (Приложение 2, рис.8, 9). Для этого мы использовали «Набор для оценки качества воды пресного водоема методом биоиндикации» (Приложение 2, рис. 9). При отборе проб сачком мы производили движения по зарослям водной растительности. После каждого взмаха сачок вынимали и пойманные организмы вытряхивали в тазик. Банку вкручивали днищем вверх в грунт на глубину 10-15 см, после чего аккуратно переворачивали и вынутый грунт промывали через сито. Выловленные организмы поместили в чашку с белым дном, чтобы было видно. Определение проводили в полевых условиях по определительным карточкам (Приложение 2, рис.10)[11].

4. Обсуждение полученных результатов

1. Результаты органолептической оценки воды исследуемого пруда

Обработка результатов проводилась методами математической статистики. Были вычислены средние значения и стандартные отклонения, представлены в формате среднее \pm стандартное отклонение. Были проанализированы три пробы с водоема «Суп».

Вода из пруда и из крана имели следующие показатели: вода из пруда имела зеленоватую окраску, возможно, из-за присутствия на поверхности большого количества водорослей и слабо мутный. Контрольная вода из крана прозрачная. Анализ запаха воды дал следующие результаты: проба воды из пруда имел слабый запах, не привлекающий внимания. При отстаивании осадок во всех пробах из пруда «Суп» имел зеленоватый оттенок (Приложение 1,3 таб.5,6., рис. 5,6).

2. Результаты химического анализа воды из пруда «Суп»

Значения рН в среднем равны $8,2 + 0,1$. Вода из крана нейтральная по реакции (значения рН варьируют от 7,0 до 7,2 и в среднем равны 7,1) (Приложение3)

При определении жёсткости воды все пробы из пруда помутнели, значит, вода в пробах жесткая из-за содержания солей кальция и магния. Проба из крана воды дал слабый белый осадок, так же доказывает о жесткости воды (приложение1, таб.№7).

3.Биоиндикационный анализ показал, что вода из пруда загрязненный.

По значению суммы S (в баллах) оценили степень загрязненности водоема: вода из пруда «Суп» имел 3 класс качества — умеренная загрязненность. В пробах пруда были обнаружены пиявки, моллюски-катушки, личинки комаров—звонцов, личинки веснянок, водяной ослик, личинки поденок, личинки стрекоз. (Таблица №2)

5. Вывод

1. Вода из пруда имела зеленоватый цвет и слабый запах. Запах и привкус воды меняется под воздействием состава растворенных элементов, температуры, значений pH и целого ряда иных факторов.
2. Вода из пруда имеет слабощелочную среду. Из литературных данных узнали, что в пруду присутствуют карбонаты, бикарбонаты. От этого зависит среда.
3. Методом биоиндикации определили, что пруд умеренно-загрязненный, что подтвердило нашу гипотезу, так как водоем находится около автомобильной дороги. И здесь приходят на водопой коровы и много домашних птиц.
4. По берегам имеется бытовой мусор - это говорит о том, что здесь часто приходят отдыхать и ловить рыбу и оставляют после себя мусор.

6. Заключение

В результате исследовательской работы мы провели оценку физико-химического состояния воды пруда «Суп» деревни Старые Урмары. Были изучены и использованы методы органолептического и химического анализа воды. Сравнивая полученные результаты с СанПиН 2.1.5.980-00 и 2.1.4.1074-01 мы можем сказать, что выдвинутая гипотеза подтвердилась: показатели воды неудовлетворительные.

Рекомендации

1. Очистить пруды с прилегающей территорией от бытового мусора.
2. Довести информацию о состоянии водоема до жителей деревни Старые Урмары.

Обзор литературы:

1. Марголина И.Л., Экознайка комплект для исследования состояния окружающей среды. Учебное пособие. - М.; ООО «ВАРСОНА», 2017.-40 с.
2. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценки качества вод суши. - М.:Наука, 2006. - 12 с., 28 с., 29 с.
3. Лабораторные методы изучения и контроля состояния окружающей среды: учеб.пособие/под ред. А.П.Капицы, А.В.Краснушкина. –М.:Географический факультет МГУ, 2008.-180 с.
4. Отбор проб: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007402>(дата обращения: 10.09.2022).
5. Постановление кабинета министров Чувашской Республики: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://rg.ru/2012/10/26/chuvashia-post456-reg-dok.html>(дата обращения: 10.09.2022).
6. Очистка воды: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://alon-ra.ru/ochistka-vody-dna-estestvennykh-vodоеmov-ot-zagriaznenii.html>(дата обращения: 25.09.2022).
7. Экологическая реабилитация водоемов: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-reabilitatsiya-vodоеmov-s-ispolzovaniem-bioinzhenernykh-metodov>(дата обращения: 24.08.2022).
8. СанПиН 2.1.4.1074-01: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.etch.ru/norma.php?art=2> (дата обращения: 16.06.2022).
9. СанПиН 2.1.5.980-00: [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/SanPiN_21598000_Gigienicheskie.html(дата обращения: 16.06.2022).
10. Урмарский район: [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD(дата обращения: 12.08.2022).
11. Метод биоиндикации [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://future4you.ru/index.php?id=4344&Itemid=2759&option=com_%20content&view=article(дата обращения: 12.08.2022).
12. Целевая программа [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://cap.ru/doc/laws/2012/10/26/ruling_134731(дата обращения: 16.06.2022).
13. Реализация целевой программы [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&backlink=1&nd=150023847&page=1&rdk=1&fulltext=1&scrolltop=12378#I0(дата обращения: 12.08.2022).

Таблица № 4 Органолептические показатели воды

	Прозрачность	Цветность	Запах	Осадок
Пруд «Суп»	29см+ 1,7 (п =3)	зеленоватая	слабый	зеленоватый
Вода из крана	46см+0,8 (п = 3)	прозрачная	без запаха	нет осадка

Таблица №5 Шкала интенсивности запаха воды

Балл	Интенсивность запаха	Описание определения
0	Никакого	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабый	Запах, обнаруживаемый опытным исследователем
2	Слабый	Запах, не привлекающей внимания, но такой, который можно заметить, если указать на него
3	Отчетливый	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья
4	Заметный	Запах, легко обнаруживаемый и могущий дать повод относиться к воде с неодобрением
5	Очень сильный	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья

Таблица №6 Шкала характера запаха воды естественного происхождения

Характер запаха	Примерный род запаха
Ароматический	Огуречный, цветочный
Болотный	Илистый, тинистый
Древесный	Запах мокрой щепы, древесный
Землистый	Прелый, свежевспаханной земли
Рыбный	Рыбы, рыбьего жира
Сероводородный	Тухлых яиц
Травянистый	Сена, скошенной травы
Неопределенный	Не подходящий под предыдущие определения

Таблица №7 Химические показатели воды

Показатели	Пруд «Суп»	Вода из крана
рН	8,1+0,1 (п=3)	7,1
Жесткость воды	жесткая	жесткая



Рис № 4 пруд «Суп»



Рис №4 Проба воды

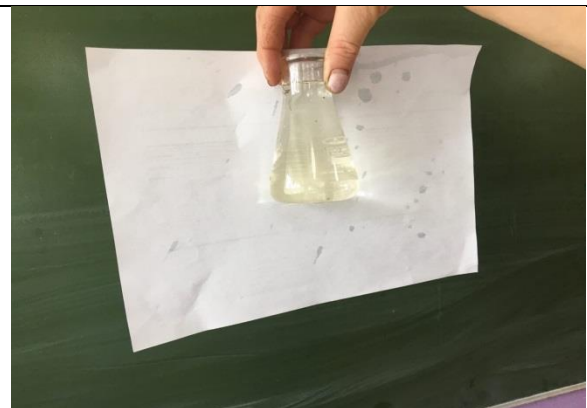


Рис №5 Сравнение цвета

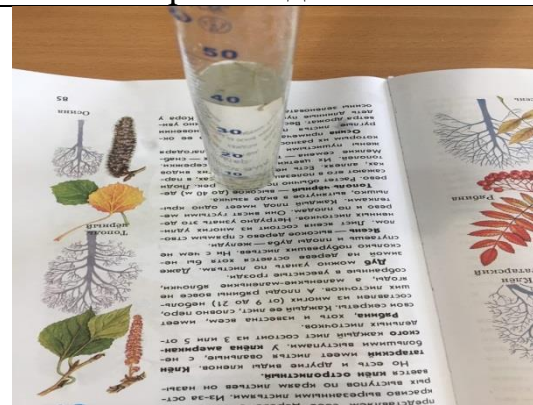


Рис №6 Проверяем прозрачность



рис №7 Растительность водоема



Рис 8

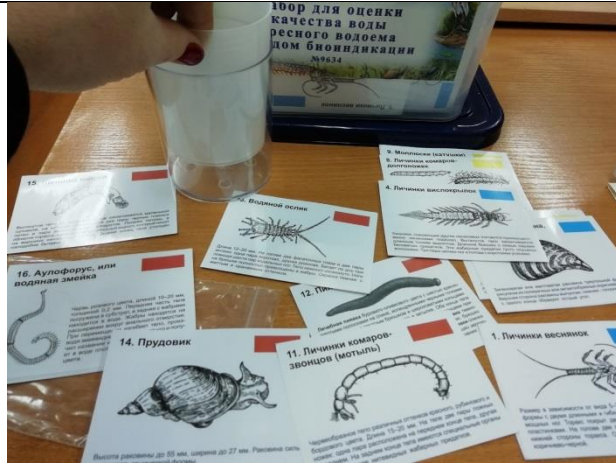


Рис 10. Карточки. организмы индикаторы



Рис 12. Учебное пособие

Рис 9



Рис 11. Для определения кислотности

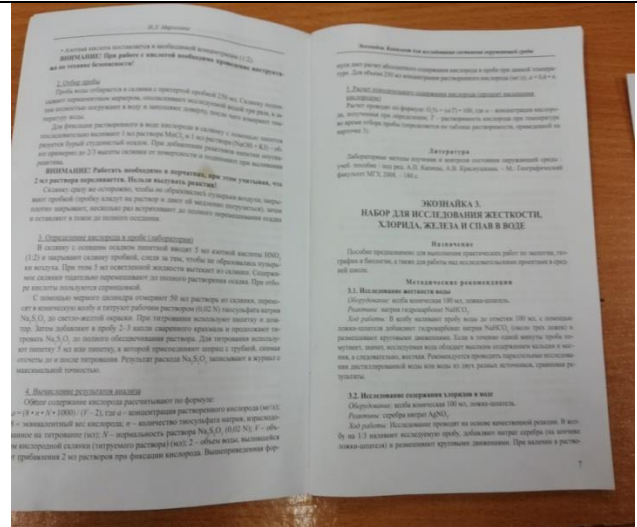


Рис 13. Методика для определения жесткости и состояния водоема

Таблица № Индекс Майера

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

Таблица № 3 Шкала баллов

Количество баллов	Характеристика водоема	Класс качества
более 22 баллов	водоем чистый	1 класс качества
17-21 баллов	практически чистый	2 класс качества
11-16 баллов	умеренная загрязненность	3 класс качества
менее 11	водоем грязный	4-7 класс качества

Таблица №1 Группа природных вод в зависимости от pH

Группа вод pH	Показание pH
Сильнокислые	Менее 3
Кислые	3 - 5
Слабокислые	5 — 6,5
Нейтральные	6,5 — 7,5
Слабощелочные	7,5 — 8,5
Щелочные	8,5 — 9,5
Сильнощелочные	более 9,5