

Научно-исследовательская работа  
по химии

**КИСЛОТНОСТЬ ВОДЫ В ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМАХ НАШЕЙ  
МЕСТНОСТИ**

*Выполнил:*

***Чвилев Александр Геннадьевич***

*учащийся 11 класса*

*МКОУ Докучаевская СОШ, Россия, Воронежская область*

*Руководитель:*

***Бочарникова Тамара Александровна***

*учитель биологии и химии*

*МКОУ Докучаевская СОШ, Россия, Воронежская область*

## **Введение**

**Актуальность:** Пруды как часть ландшафта деревни требуют пристального внимания, очистки. Летом на берегах можно увидеть людей с удочками, детей, купающихся в пруду. Важно оценить экологическое состояние этих водоемов. Ухудшение экологического состояния окружающей среды ведет к различным заболеваниям. Наиболее опасно загрязнение водной среды. Пестициды и ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве, отходы животноводческих ферм, бытовые отходы, выбрасываемые в овраги. В результате вода, без которой невозможна жизнь, стала загрязняться.

**Гипотеза:** вода в природных водоемах нашей местности может иметь повышенную кислотность

**Цель:** исследовать рН воды водоемов нашей местности

**Задачи:**

- изучить информацию о состоянии воды в природных водоемах;
- взять пробы воды из водоемов;
- с помощью датчика рН цифровой лаборатории Relab Pro 2 провести исследование воды, взятой из пяти прудов поселения;
- провести исследование школьной водопроводной воды;
- обобщить полученные данные и сделать выводы;
- оформить презентацию и защитить работу

## Основная часть

### Глава 1. Теоретическая

На территории нашего поселения расположено очень много красивых прудов, построенных во время работы экспедиции им. В. В. Докучаева по преобразованию Каменной степи. Основное назначение - сбор воды во время таяния снега и использование для нужд сельского хозяйства.

#### *1.1 Показатели качества воды*

Главным показателем состояния любого водоема является качество воды. Качество воды – это характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретного вида использования. Качество воды оценивают по комплексу различных показателей. Большинство показателей используют с целью оценки воды любого происхождения и назначения. Однако в зависимости от степени загрязнения воды и вида водопользования количество показателей, необходимых для характеристики ее качества, значительно меняется [1].

В связи с этим проблема оценки качества воды имеет особо важное значение и довольно актуальна в настоящее время.

Показателей качества прудовой воды достаточно много. Показатель рН воды является одним из самых важных при оценке качества вод. Он особенно значим для успешного протекания химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От него зависят развитие и жизнедеятельность гидробионтов, микроорганизмов; устойчивость разных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Величина рН оказывает влияние на процессы превращения разных форм биогенных элементов, изменения токсичности загрязняющих веществ. Значение величины рН воды водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения регламентировано в пределах 6,5-8,5, питьевой воды централизованного водоснабжения - в пределах 6-9. [2]

Для измерения величины рН существуют различные способы. При ведении прудового хозяйства достаточно калориметрического определения, при котором величину рН измеряют с помощью жидкого индикатора — раствора красящего

вещества, которое в соответствии с уровнем кислотности по-разному окрашивает воду. В лабораторных условиях рН можно измерить с помощью рН-метров.

### ***1.2. Водородный показатель и его зависимость от внешних факторов***

В природных водоемах величина рН зависит от многих физико-химических и биологических факторов, из которых наибольшее значение имеет наличие в среде углекислоты и углекислых солей — карбонатов и бикарбонатов. Эти вещества в основном регулируют рН среды как в морских, так и в пресных водоемах. При растворении  $\text{CO}_2$  в воде образуется угольная кислота, которая диссоциирует с образованием ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{HCO}_3^-$  и способствует, таким образом, подкислению воды. Углекислые соли находятся в водоемах в виде карбонатов и бикарбонатов. В растворах эти соли диссоциируют с образованием гидроксильных ионов, в результате чего происходит подщелачивание воды. [3]

Величина рН прудовой воды зависит от фотосинтеза водной растительности, поэтому она изменяется как в течение дня, так и в течение всего года. Изменение рН всегда происходит в определенном диапазоне, который можно установить в результате многократных измерений в течение дня и в течение года. Таким образом, вода в прудах характеризуется нестабильностью величины в отличие от проточной воды, в которой вносимый для борьбы с элодеей известковый раствор уносится течением, а поэтому повышения величины рН не происходит.

Величина рН зависит также от общего содержания кальция в воде. В искусственных условиях, которые можно получить в лаборатории, каждому значению рН соответствует определенное содержание растворенного в воде кальция. Но в естественных условиях вода при разном содержании кальция может иметь и различные значения рН. При высоком содержании растворенного кальция колебания рН довольно малы, при небольшом — значительны. Поэтому при ежедневных колебаниях величины рН можно сделать только приблизительный вывод о том, много или мало кальция растворено в воде.

Считается, что кальций вместе с углекислотой, которая связывает его в воде, создает «буферность воды».

### ***1.3. Влияние рН воды на обитателей водоемов***

Активная реакция среды оказывает влияние на жизнедеятельность водных организмов. Это влияние может быть, как прямым, так и косвенным. Косвенное влияние проявляется через изменение содержания в воде различных соединений макро- и микроэлементов, растворимость которых (а соответственно, и доступность для водных организмов) во многом зависит от величины рН. Так, большинство водорослей не может существовать при слишком высоких значениях рН из-за низкой растворимости многих микроэлементов. Активная реакция среды имеет большое экологическое значение. Изменение рН среды влияет на выживаемость организмов, интенсивность питания, рост, уровень газообмена и другие жизненные процессы. Величина рН оказывает влияние на водную растительность, в первую очередь погруженную. Наиболее благоприятные условия для развития прибрежно-водных растений – это слабощелочные воды; в кислых водоемах они растут значительно хуже. Погруженная водная растительность в большей степени зависит от величины рН, состава и концентрации газов, химического состава воды, чем растения с плавающими и надводными листьями. [4]

Величина рН очень важна для жизни и развития водных животных, так как каждый вид может жить лишь в определенном диапазоне рН. Например, для карпа пределы рН составляют 4,5—10,8, т. е. при значениях до 4,5 или выше 10,8 наступает почти мгновенная смерть. Диапазон рН, в котором рыба себя хорошо чувствует, намного уже. Когда сеголетки в период зимовки длительное время находятся в воде при показателе рН 5,5, это оказывает вредное влияние на них. Аналогичную опасность представляет щелочная среда, особенно весной, когда величина рН выше 9. Зимой молодь страдает от недостатка кислорода, а весной ей угрожает «щелочная» болезнь, сопровождающаяся разрушением плавниковой каймы. Летом же показатели рН, превышающие 10, не опасны. [5]

## **Глава 2. Практическая**

## **2.1. Забор воды в водоемах поселения**

Осенью мною был сделан забор воды в пяти прудах нашей местности, расположенных в поселках Покровский, Докучаевский (пруд 1, 2) и Вознесенский (пруды Чугунов, Клишин) (приложение фото1, 2 и 3). Некоторые водоемы покрылись тонким слоем льда, поэтому пришлось использовать топор. Пробы набрал в пластиковые бутылки и подписал.

## **2.2. Измерение pH воды с помощью цифровой лаборатории Relab Pro**

Затем, в присутствии учителя, запустил программу и с помощью датчика pH цифровой лаборатории Relab Pro 2 (центр “Точка роста”) я провел исследование воды из водоемов нашей местности. Для сравнения я исследовал водопроводную воду из школьного крана (приложение фото 4, 5). На основе аналитических данных цифровой лаборатории в виде графиков и таблиц (приложение фото 6, 7) я составил сводную таблицу

таблица 1

Результаты измерений pH воды

проба воды	первое измерение 08.12.2021 г	второе измерение 15.12.2021 г
Докучаевский 2	6,63	6,79
Докучаевский 1	6,63	6,72
Покровский	6,13	6,67
Клишин	6,52	6,7
Чугунов (напротив столовой)	6,51	6,84
из водопроводного крана	7,04	7,01

Согласно регламенту, вода должна иметь показатели кислотности от 6,5 до 8,5. Исходя из наших данных, вода из Покровского пруда оказалась чуть ниже стандарта при первом замере, в остальных пробах вода, согласно шкале, имеет слабо кислую среду, что вполне допустимо. Что касается водопроводной воды, то она имеет нейтральную среду.

### **Заключение.**

Я выбрал эту тему, потому что меня беспокоит состояние воды в наших прудах, а тут пришло новое оборудование. Выполняя работу, я ставил цель: исследовать рН воды с помощью датчика рН метра. При выполнении исследовательской работы мне оказывали помощь мои родители и учитель. Практическую часть я делал с большим желанием, научился запускать программу, пользоваться датчиком и рН-метром, снимать показания, читать графики и таблицы. Но работу с оформлением не спланировал, поэтому пришлось все делать в авральном режиме, на будущее я это учту. Моя гипотеза, что вода в природных водоемах нашей местности может иметь повышенную кислотность, частично подтвердилась, но я рад, что она отвечает стандартам, а значит в ней можно без опаски купаться, здесь всегда будут плавать утки, гуси и плескаться рыба. Мы будем следить за ситуацией и проводить дальнейший мониторинг водоемов нашей местности. В заключение, хотелось бы поделиться некоторым предупреждением.

При благоприятных условиях загрязненная вода очищается естественным путем в процессе природного круговорота воды. Но для их восстановления требуется много времени. Чтобы водоемы сумели восстановиться, необходимо прекратить поступление промышленных отходов, отходов сельскохозяйственного производства и бытового мусора в прудах. Не допускать выброса бытового мусора в овраги, организовать его вывоз в специально отведенные места. На берегу прудов установить щиты с предупреждением, что мыть автомобили запрещено. Пестициды, ядохимикаты, удобрения применять строго по норме. Не распахивать земли вблизи водоемов, оставляя санитарную зону шириной не менее 500 м от берега. [2]

## Список литературы:

1. 10 Петин А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учеб. пособие / А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. – Белгород: Изд-во Бел ГУ, 2006
2. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
3. А.Е. Зиновьева, Д.А. Дурникин Влияние активной реакции воды (рН) на распределение водных и прибрежно-водных растений в водоемах. (статья) Журнал Биологические науки УДК 58.02 (58.01/07)
4. Активная реакция среды (рН). Гидробиотаника: прибрежно-водная растительность [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://studme.org/180647/geografiya/aktivnaya\\_reaktsiya\\_sredy](https://studme.org/180647/geografiya/aktivnaya_reaktsiya_sredy)
5. Химический состав воды в рыбоводном пруде [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-vody-v-rybovodnom-prude/>



# Приложения



фото1



фото 2



фото 3

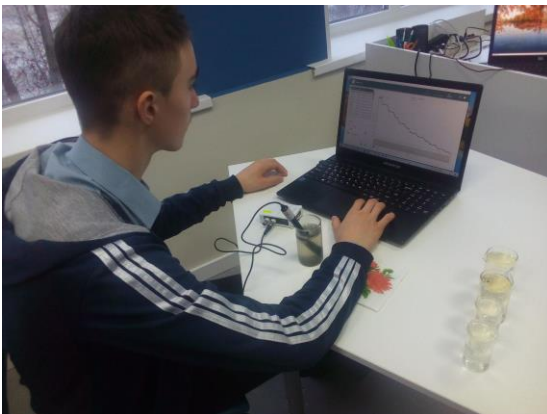


фото 4



фото 5

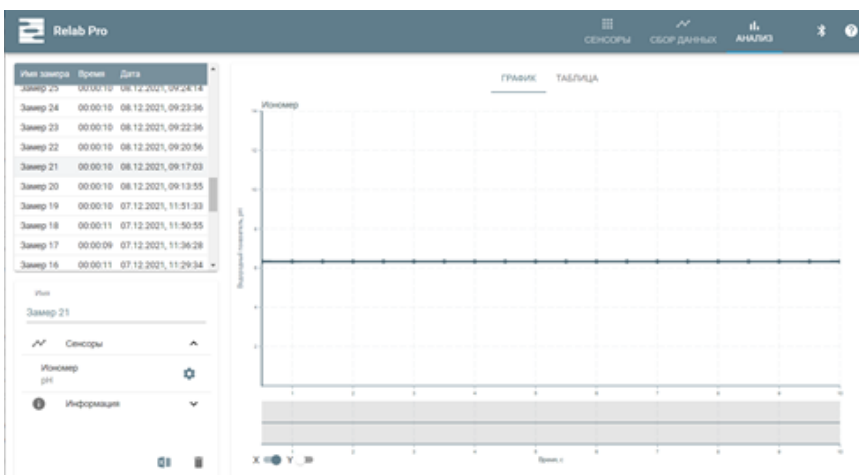


фото 6

■ СТОЛБЦЫ  ФИЛЬТРЫ  ВЫСОТА СТРОКИ  ЭКСПОРТ

Время, с	Иономер, рН
0,5	6,33
1	6,33
1,5	6,33
2	6,33
2,5	6,33
3	6,33
3,5	6,33
4	6,33
4,5	6,33

фото 7