Чернов Лев

Изучение и анализ состояния речной воды в городе Пермь и её пригодность для жизни насекомых и земноводных

Руководитель И.В. Мовчанюк

г. Пермь, МАОУ «Гимназия №31», 3В класс

Оглавление

Введение……………………………………………………………………………2

Глава 1 **Исследования речной воды**……………………………………………..3

Глава 2 **Исследования живых организмов в реке**……………………………..8

Заключние………………………………………………………………………….9

Список литературы………………………………………………………………10

Приложение………………………………………………………………………11

**Введение**

Исследования качества речной воды встречаются достаточно часто, для исследований разные специалисты применяют разные инструменты и методы. При изучении данной темы я так же столкнулся с большим количеством исследований талой воды.

Чем внимательнее и бережнее люди будут относиться к окружающей среде, тем дольше мы сможем любоваться живой природой вокруг нас. Вода- является отражением состояния окружающей среды, в зависимости от содержащихся примесей можно сделать вывод об экологической ситуации в целом. В этом я увидел актуальность и важность моей работы.

Оценка качества воды, химических примесей и особенностей содержания – сложный процесс, для которого необходимы специальные приборы и препараты. Мне захотелось исследовать воду в повседневных условиях. Я давно наблюдал за реками и заметил, что в разных реках живут разные насекомые и земноводные. В зависимости от того как меняется состав воды меняются и живые организмы, которые живут в водоеме. В своем исследовании я решил провести анализ воды из двух рек, которые находятся недалеко от моего дома. Кроме этого я решил наблюдать за живыми организмами, постараться выявить закономерность между количеством живых организмов и качеством воды. При проведении сравнительного анализа я постарался построить системы взаимосвязей между особенностями воды и количеством живых организмов, которых я увидел за время наблюдений.

**Цель моей работы –** проанализировать влияние качества воды на количество живых организмов в реках Мулянка и Кама.

**Гипотеза –** я предположил, что вода в реке Мулянка более комфортна для жизни насекомых и земноводных.

**Задачи:**

1.Сделать забор воды в реках Мулянка и Кама, провести исследования воды.

2. Провести наблюдение за живыми организмами, населяющими, данные реки.

3.Проанализировать возможные связи между качеством воды и количеством живых организмов.

**Методы исследования:** наблюдение, анализ воды физико-химическими методами. Проведенные анализы воды отражают такие характеристики воды как: исследование прозрачности, запаха, плавающих примесей, растворенного кислорода.

**Объектом** исследования в моей работе выступает вода из рек Кама и Мулянка. Забор воды проводился в начале лета.

В своей работе я опирался на работы Ашихминой Т.Я, в её работах можно найти данные о влиянии экологической ситуации на качество и химический состав речной воды. Иванова А.В. подробно рассказывает о возможных методах исследования речной воды, трактовке результатов и применении. В работах Муравьева А.Г. можно найти перечень исследований воды в полевых условиях. Именно этой базой я пользовался в проведении своих исследовании.

**Глава 1. Исследования речной воды**

Вода – это уникальное вещество, без которого невозможна жизнь на земле. Вода нужна растениям, животным, человеку. Мы состоим на 70-80% из нее. Теряя всего 1% воды, к нам приходит чувство жажды, а если человек теряет 15-20% жидкости – наступает смерть. В природных водах содержится огромное количество примесей в низких и ультранизких концентрациях. Они, конечно же, влияют на рост и развитие растений, животных и здоровье человека.

1. На начальном этапе я провел забор воды в прозрачные бутылки. Забор воды я проводил в тихих бухтах, в начале июня 2018 года, в первой половине дня. Забор воды необходимо производить осторожно, не касаясь дна, чтобы в воду не попал осадок и придонная тина. В дальнейшем, для исследования я применял экспериментальные и теоретические методы.

2. Далее нам необходимо было определить какие именно свойства воды могут быть исследованы без лабораторных условий. Для определения методов исследования речной воды я обратился к литературным источникам. [2]

3. Мною был сформирован список свойств, которые я могу исследовать, а так же были определены методы и инструменты исследования. В домашних условиях я исследовал прозрачность воды, запах, примеси, попытался, с помощью опыта, сделать предположение о количестве растворенного кислорода в воде.

4. **Прозрачность —** показатель, характеризующий способность материала пропускать [свет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82). Прозрачность воды в гидрологии— это отношение интенсивности света, прошедшего через слой [воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0), к интенсивности света, входящего в воду. Прозрачность воды — величина, косвенно обозначающая количество взвешенных частиц в воде.

Прозрачность воды определяется её способностью поглощать и рассеивать световые лучи и зависит от условий освещения поверхности, изменения спектрального состава и ослабления светового потока, а также концентрации и характера живой и неживой взвеси. При большой прозрачности вода приобретает интенсивный синий цвет, который характерен для открытого океана. При наличии значительного количества взвешенных частиц, сильно [рассеивающих](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0) свет, вода имеет сине-зелёный или зелёный цвет, характерный для прибрежных районов и некоторых мелководных морей (например, [Азовское море](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5)). В местах впадения крупных рек, несущих большое количество взвешенных частиц, цвет воды принимает жёлтые и коричневые оттенки. Речной сток, насыщенный  [кислотами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), может обусловливать темно-коричневый цвет воды (характерный, например, для вод [Белого моря](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5)). [3]

Прозрачность исследуемой воды оценивается по одной из трёх характеристик: прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная. Метод исследования основывается на чтении текста через прозрачный мерный цилиндр с плоским дном.

Прозрачность определяется качественно и количественно. Качественно прозрачность определяется путём сравнения испытуемой пробы воды с дистиллированной водой.

**Ход исследования:**

-Налили в стеклянный мерный цилиндр высотой 30 см. речную воду

-На столе разместили газетный текст стандартного шрифта.

-Цилиндр с водой находится над текстом на высоте 4 см.

-Прочитали текст сквозь водяной столб.

-Прозрачность исследуемой воды оценивается по одной из трех характеристик: прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная.

**Результаты исследования:**

Мы получили следующие результаты: в реке Мулянка вода непрозрачная, в реке Кама вода малопрозрачная. Через воду из реки Мулянка практически не получилось прочитать текст, через воду из реки Кама текст был виден слабо.

5. **Исследование запаха воды**. Химически чистая вода совершенно лишена вкуса и запаха. Однако в природе такая вода не встречается - она всегда содержит в своем составе растворенные вещества. По мере роста концентрации неорганических и органических веществ, вода начинает принимать тот или иной привкус и/или запах. С научной точки зрения, запах и вкус - это свойство веществ (в нашем случае воды) вызывать у человека и животных специфическое раздражение рецепторов слизистой оболочки носоглотки и языка. Запах вызывают летучие пахнущие вещества. Запах воды характеризуется видами запаха и интенсивностью запаха. На запах воды оказывают влияние состав растворенных веществ, температура, значения рН и целый ряд прочих факторов.

Запах воды определяют при комнатной температуре и при нагревании до 50-60С и характеризуется качественно (запах ароматический, гнилостный, болотный, землистый…) и количественно.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интенсивность запаха | Характер появления запаха | Оценка интенсивности, балл |
| Нет | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах не ощущается, но обнаруживается при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Запах замечается, если обратить на это его внимание | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетливая | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению | 5 |

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в нее естественным путем и со сточными водами. Запах воды водоемов не должен превышать 2 баллов, обнаруживаемых непосредственно в воде или (для водоемов хозяйственно-питьевого назначения) после ее хлорирования. Определения основано на органолептическом исследовании характера и интенсивности запаха воды при 20 и 60 °С. По предлагаемой методике определяют характер и интенсивность запаха.

Основными причинами возникновения привкуса и запаха в воде являются:

- гниющие растения. Водоросли и водные растения в процессе гниения могут взывать рыбный, травяной, гнилостный запах воды.

- грибки и плесень. Эти микроорганизмы вызывают возникновение плесневого, землистого или затхлого запаха и привкуса. Тенденция к размножению этих микроорганизмов возникает в местах застоя воды и там, где вода может нагреваться (например, в системах водоснабжения больших зданий с накопительными емкостями).

- железистые и сернистые бактерии. Оба типа бактерий выделяют продукты жизнедеятельности, которые при разложении создают резко неприятный запах.

- железо, марганец, медь, цинк. Продукты коррозии этих металлов придают воде характерный резкий привкус.

- поваренная соль. В небольших концентрациях придает воде определенный вкус, которые многие люди считают даже привычным. Однако с ростом концентрации приводит к возникновению солоноватого, а затем и резко соленого вкуса.

- промышленные отходы. Многие вещества, содержащиеся в сточных водах промышленного производства, могут вызвать сильный лекарственный или химический запах воды. В частности, проблемой являются фенольные соединения, которые при хлорировании воды создают обладающие характерным запахом хлорфенольные соединения.

- хлорирование воды. Вопреки широко распространенному мнению, сам хлор при правильном использовании не вызывает возникновения сколько-нибудь заметного запаха или привкуса. Появление же такого запаха/привкуса свидетельствует о передозировке при хлорировании. В то же время, хлор способен вступать в химические реакции с различными растворенными в воде веществами, образуя при этом соединения, которые собственно и придают воде хорошо известный многим запах и привкус "хлорки".

**Ход исследования:** 100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливают в ёмкость, вместимостью 150-200 мл с широким горлом, накрывают стеклом или пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают пробку или сдвигают стекло и быстро определяют характер и интенсивность запаха. Затем колбу нагревают до 60 °С на водяной бане и повторно оценивают интенсивность запаха.   
 **Результаты исследования:** в реке Мулянка от воды исходит заметный запах, 3 балла, при нагревании воды запах усиливается. В реке Кама от воды исходит слабый запах, 2 балла, при нагревании воды интенсивность запаха практически не изменяется.

6. **Исследование плавающих примесей (мутности).** Мутность воды — показатель, характеризующий уменьшение [прозрачности воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B) в связи с наличием неорганических и органических тонкодисперсных взвесей, а также развитием планктонных организмов. Причинами мутности воды может быть наличие в ней [песка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BA), [глины,](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0) неорганических соединений ([гидроксида алюминия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [карбонатов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82) различных металлов), а также органических примесей или живых существ, например бактерио, фито- или зоо[планктона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD). Также причиной может быть окисление соединений [железа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE) и [марганца](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%86) [кислородом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) воздуха, что приводит к образованию коллоидов. Мутность воды в реках и прибрежных районах [водоёмов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%91%D0%BC) повышается при дождях, паводках, таянии ледников. Как правило, зимой уровень мутности в водоёмах наиболее низкий, наиболее высокий весной и во время летних дождей. Мутность воды определяется через сравнение исследуемой воды со стандартными [взвесями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%8F).

**Ход исследования:** взвесили бумажный фильтр, определили массу фильтра, отфильтровали 1 литр воды, высушили его, взвесили и определили массу, вычислили разницу массы фильтра до и после фильтрования. Разница в массе и есть величина мутности в мг/л (допустимая мутность питьевой воды – 2 мл): (m1 – m2) . 1000/V.

**Результаты исследования:** в реке Мулянка разница составила 8 грамм, в реке Кама разница составила 11 граммов.

**7. Исследование цвета воды.** Цвет воды — воспринимаемый глазом [окрас](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82) [воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0). Хотя небольшие объёмы воды кажутся [прозрачными](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%8B), при увеличении толщины образца вода приобретает голубой оттенок. Это происходит из-за внутренних свойств воды по селективному [поглощению](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и [рассеиванию света](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0). [Неоднородности](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1), [растворённые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80) или присутствующие в воде в качестве [взвеси](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%8C), могут придать воде различный окрас.

**Ход исследования:** цвет природной воды обусловлен наличием в нем кислот, загрязнений промышленных предприятий, соединений железа, цветущих водорослей. Для описания цвета воды использовали стеклянный сосуд и лист белой бумаги. В сосуд набирают воду и на белом фоне бумаги определили её цвет (желтый, светло-желтый, зеленоватый, бурый, голубой – показатель определённого вида загрязнения)

**Результаты исследования:** в реке Мулянка вода имеет коричневатый цвет, в реке Кама вода с зеленоватым оттенком.

8. **Исследование осадка воды.** Осадок в воде позволяет судить о наличии в воде дополнительных примесей и соединений, а так же предположить причину формирования.

**Ход исследования:** речная вода нагревалась на водяной бане, выпаривалась до формирования сухого остатка, далее сухой осадок был взвешен.

**Результаты исследования**: в реке Мулянка сухой осадок составил 8 грамм, в реке Кама 11 грамм.

9. **Исследование растворенного кислорода в воде.** Растворенный кислород – важный фактор, говорящий о благополучном состоянии водоёма, о возможности существования в нём живых организмов (способ определения по Насоновой).

**Ход исследования:**

- Отфильтровали пробы воды.

- К 10мл. отфильтрованной воды добавили 0,5мл. 30% серной кислоты и 1мл. 0,001н раствора перманганата калия.

- Тщательно перемешали содержимое и оставили на 20 минут при t=20 градусов.

- Оценка результатов:

Если раствор остался ярко-розовым, то содержание растворенного кислорода в воде можно считать = 1мг/л., если окраска раствора стала лилово-розовой, то 2мг/л.,если слабо лилово-розовой, то 4мг/л., если бледно-лилово-розовой, то 6мг/л., если бледно-розовой, то 8мг/л., если желтой, то 16мг/л.

**Результаты исследования:** вода из реки Мулянка вода приобрела слабо лилово-розовый оттенок, можно предположить, что количество растворенного кислорода 4мг/л. Вода из реки Кама стала лилово-розовой, можно предположить, что количество растворенного кислорода 2мг/л.

**Глава 2. Исследования живых организмов в реке**

Так как я достаточно часто наблюдаю за водоемами, в которых было решено осуществить сборы воды, то я выделил три живых организма, которые встречаются чаще всего: лягушки, жуки-плавунцы, мальки рыб. Для своего исследования я решил провести количественный анализ, посчитать количество живых существ, которых я увижу. В течении пяти дней я ходил к водоемам и внимательно наблюдал, кого из живых существ я увижу. Результаты наблюдений зафиксированы в Таблице 1.

Так как жуки-плавунцы являются хищниками, то по их количеству можно судить о составе и особенностях живых организмов в речном водоеме. В результате исследований я выяснил, что жуков-плавунцов, а так же мальков рыб и лягушек в реке Мулянка встречается значительно больше.

**Заключение**

В ходе проведенных мною исследований я постарался найти взаимосвязи между особенностями воды в реках и живыми организмами, которые населяют данные водоемы. Разумеется, на состав воды и живые организмы имеет влияние не только те факторы, которые я рассматривал, но мы можем говорить о том, что моя гипотеза подтвердилась. Вода в реке Мулянка более благоприятна для жизни насекомых и земноводных.

**Выводы:**

1.Исследования воды показали, что вода в реке Мулянка более прозрачная, с наименьших количеством примесей и растворенных веществ, а так же с песчаным осадком.

2.Надлюдения за живыми существами проводились в течении недели и показали, что в реке Мулянка обитает больше живых существ, чем в реке Кама.

3.На основе анализа воды и проведенного наблюдения я предположил, что количество живых организмов, обитающих в реке, напрямую связано с таким показателем как растворенный в воде кислород.

**Список литературы**

1. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М.: Агар, 2000

2. Иванов А.В. Оценка экологических условий в водоемах и водотоках /А.В. Иванов. - Хабаровск: Этнос - ДВ, 1996.

3. Муравьев, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами /А.Г. Муравьев. - 2-е изд., перераб и доп. – СПб.: Крисмас+, 1999.

4. Арабаджи В. И. Загадки простой воды.- М: Знание, 1973.

5. Болдаков Е. В. Жизнь рек.- М. Изд-во техн.-теор. литературы, 1953.

6. Доманицкий А. П. и др. Реки и озера Советского Союза (справочные данные).- Л.: Гидрометеоиздат, 1971.

7. Львович М. И. Водные ресурсы будущего.- М.: Просвещение, 1969.

Приложение 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Река Мулянка | | | Река Кама | | |
| Лягушки | Жуки-плавунцы | Мальки рыб | Лягушка | Жуки-плавунцы | Мальки рыб |
| День 1 | 0 | 10 | 7 | 0 | 5 | 4 |
| День 2 | 1 | 24 | 18 | 0 | 18 | 5 |
| День 3 | 2 | 35 | 10 | 0 | 17 | 6 |
| День 4 | 0 | 25 | 9 | 0 | 10 | 12 |
| День 5 | 1 | 18 | 7 | 1 | 14 | 7 |