Учебный проект: исследовательская работа "Оценка экологического качества воды в реке Берняжка"

* [Фёдорова Ирина Тимофеевна](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B/101-227-642), *учитель географии*

**Разделы:** [География](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F)

Качество воды - один из важнейших показателей качества окружающей среды, влияющий на здоровье человека. Работа является исследовательской и подразумевает использование интерактивных методов.

**Цель работы:**формирование экологического сознания и экологической культуры.

**Задачи:**

1. Привлечение внимания учащихся к проблеме загрязнения вод.
2. Реализация межпредметных экологических связей.
3. Развитие коммуникативных способностей школьников.
4. Формирование активной позиции школьников по вопросам защиты окружающей среды.
5. Развитие навыков сотрудничества.

С помощью физических, химических, биологических исследований можно оценить качество воды и обозначить тенденции в его изменении. Эти исследования дают понять, какие воздействия на водоемы являются неблагоприятными, и каким образом восстановить здоровье воды.

В качестве исследования мы взяли воду из реки Берняжка.

При исследовании были соблюдены следующие правила:

* для получения максимально достоверного вывода брали три пробы воды, а результат рассчитывали по среднему значению;
* чем меньше времени проходит после отбора воды перед ее анализом, тем точнее результат;
* выполняли эксперименты, строго следуя методическим рекомендациям.

**1. Определение содержания ионов водорода в воде: рН-фактор воды.**

С помощью данного исследования можно определить содержание ионов водорода в воде.

**Оборудование и реактивы:**

* пробы воды;
* универсальная индикаторная бумага;
* цветная шкала рН.

**Ход работы:** отобрали воду из реки, определили значение рН с помощью бумажных индикаторов (универсальная индикаторная бумага) немедленно после снятия пробы, поскольку изменение температуры воды влияет на значение рН.

**Вывод:** индикаторная бумага стала бесцветной, по шкале соответствует рН=7,0 (среда нейтральная).

**2. Исследование влияния температуры воды на ее качество.**

Оборудование: водный термометр.

Ход работы: опускали водный термометр в воду на 2 минуты на глубину 10 см.

Не вынимая термометра из воды, определили температуру воды.

Вывод: температура воды в реке на 2.10 07.составляла 0 градусов.

**3. Исследование мутности.**

Мутность воды - мера содержания в ней взвешенных частиц, различных по происхож-дению. Это могут быть частицы глины, ила, планктонные организмы.

**Оборудование:**

* весы лабораторные,
* бумажный фильтр.

**Ход работы:**взвесили бумажный фильтр, определили массу фильтра, отфильтровали 1литр речной воды, высушили использованный фильтр, взвесили высушенный фильтр и определили его массу, вычислили разницу массы фильтра до и после фильтрования.

Разница в массе и есть величина мутности в мг/л (допустимая мутность питьевой воды 2 мг/л).

**Вывод:**Взвесили фильтр, его масса 500мг/л. После фильтрации масса фильтра составила 510мг/л. Мутность воды реки Берняжка равняется 10 мг/л.

**4. Исследование цвета воды.**

Цвет природной воды обусловлен наличием в нем кислот, загрязнений промышленных предприятий, соединений железа, цветущих водорослей. Для описания цвета воды используют обычные его названия: желтый, светло-желтый, зеленоватый, бурый и т.д.

**Вывод:**вода, в рек Берняжка, бесцветная.

**5. Исследование воды на содержание нитритов и нитратов.**

Азот является важным элементом, необходимым для построения белков и нуклеиновых кислот всеми живыми организмами. В водных экосистемах азот присутствует в молеку-лярном виде и в составе ионов.

**Оборудование и реактивы:**

* пробы воды,
* бумажные индикаторы для обнаружения связанного азота.

**Ход работы:**

Бумажный индикатор (одна полоска) опускали в исследуемую воду.

Нормальным считается содержание нитрат-ионов 10мг/л., а нитрит-ионов -1мг/л.

Вывод: мы определили содержание нитрат-ионов ,их содержание в воде оказалось равным 0,02мг/л.

**6. Определение прозрачности воды.**

Суммарное количество взвешенных частиц в воде влияет на ее прозрачность.

**Ход работы:**

- 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 5 см.

- Прочитали текст сквозь водяной столб.

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

**Вывод:**вода реки Берняжка малопрозрачная.

**7. Определение запаха воды.**

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

Сила и характеристика при пятибалльной шкале.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Баллы | Степень | Характер запаха |
| 0 | Нет запаха | Запах совсем не ощущается |
| 1 | Очень слабый | Запах обычно не наблюдается, определяется  только опытным путем. |
| 2 | Слабый | Запах обнаруживается потребителем |
| 3 | Заметный | Запах легко замечается, заставляет воздержаться от питья. |
| 4 | Очень слабый | Запах резко выраженный, вода непригодна для питья. |

.Вывод: запах воды реки Берняжка не ощущается и составляет О баллов.

**8. Исследования скорости течения реки и ее полноводности.**

При исследовании качества текущей воды (рек, ручьев и т. д.) важными физическими факторами скорость течения и ее полноводность.

Скорость течения.

Этот показатель существенно влияет на содержание растворенного кислорода, углекис-лого газа и на температуру воды.

**Оборудование:**

* рулетка,
* длинный шнур,
* мячик в сетке,
* секундомер.

**Ход работы:**

- Находясь над центральной частью водоема (на мосту), измерили с помощью шнура расстояние до поверхности воды (АВ).

- Кинули в воду привязанный к длинному шнуру легкий плавающий предмет, мячик. -Включили секундомер в момент касания мячом воды. Становили секундомер в момент, когда шнур натянулся. Измерили длину натянутого шнура (АС). -Расстояние (ВС), которое проплыл мяч, рассчитали, используя теорему Пифагора.

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image709.gif

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image710.gif.

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image711.gif.

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image712.gif

Скорость течения реки вычисляется по известной формуле:

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image713.gif, где http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image714.gif - путь http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image715.gif; http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image716.gif - время прохождения пути http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image717.gif; http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image718.gif - скорость.

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image719.gif http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/510402/Image720.gif

Вывод: скорость реки = 17 см/сек.

8. Полноводность реки

Полноводность реки – важный фактор, который показывает, в какой мере на данную реку оказывают воздействия загрязняющие вещества. Чем больше полноводность, тем больше разбавление загрязняющих веществ – следовательно, меньше их отрицательное воздействие.

**Оборудование:**

* тяжелый предмет - грузило,
* шнур длиной сообразно с примерной глубиной реки.

**Ход работы:**

- Измерили с помощью грузила на шнуре глубину реки m=19см.

- Измерили ширину реки n=120см.

- Рассчитали значение полводности реки по формуле p=mnav, где m-глубина реки, n-ее ширина, v-скорость течения (17 см/сек.), а- коэффициент, значение которого=0,85.

p=mnav, 19см.\*120см.\*17см/сек.\*0,85=32946см/сек.

**Вывод:** полноводность реки=32946см/сек.

**9. Определение содержания растворенного кислорода в пробе воды.**

Растворенный кислород- важный фактор, говорящий о благополучном состоянии водоема, о возможности существования в нем живых организмов.

Способ определения по Насоновой.

**Оборудование и реактивы:**

* пробы воды,
* 0,5 мл. 30%-ной серной кислоты,
* 1 мл. 0,01 н. раствора перманганата калия (КМnО4),
* стеклянная посуда на 50 мл.,
* стеклянная палочка.

**Ход работы:**

- 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.

Вывод: окраска раствора стала бледно-лилово-розовой, значит содержание растворенного кислорода в пробе воды 6мг/литр.

**Определение индекса качества воды (ИКВ).**

Мы провели много экспериментов для определения содержания в воде тех или иных веществ. Все они влияют на качество воды. Качество воды оценивают по суммарным результатам основных тестов, что позволяет рассчитать так называемый индекс качества воды (ИКВ). Используя этот индекс, можно проследить за изменением качества воды одного и того же водоема со временем, сравнить качество воды разных водоемов. Для определения ИКВ мы использовали методическое пособие авторов: Алексеев С.В.,

Груздева Э.В., Муравьева А.Г., Гущина Э.В. “Практикум по экологии” М., АО МДС, 1996г.

Определение индекса качества воды (ИКВ).

- Для определения ИКВ использовали таблицу из методической литературы.

- Занесли во вторую графу таблицы найденные нами численные значения по всем тестам.

- С помощью показанных графических кривых определили качество воды по каждому фактору.

- Внесли все найденные значения по каждому фактору в третью графу таблицы.

- Умножили каждое найденное значение качества на коэффициент значимости, указанный в четвертой графе. Данные коэффициенты показывают степень влияния, т.е. значимость каждого фактора для определения ИКВ. Чем больше коэффициент, тем значимей фактор.

- Вычислили значение ИКВ. Для этого сложили все значения последней графы.

Определение ИКВ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Проведенные тесты исследования | Результаты тестов | Качество воды по фактору | Коэффициент значимости | Итоговый результат по качеству |
| 1 | Растворенный  Кислород | 6мг/л | 5 | 0,17 | 0,85 |
| 2 | рН | 7 | 8,3 | 0,11 | 0,913 |
| 3 | Температура | 0 | 5,9 | 0,1 | 0,59 |
| 4 | Содержание  нитрат- ионов | 0,02 | 9,8 | 0,1 | 0,98 |
| 5 | Мутность | 10мг/л | 2,8 | 0,08 | 0,224 |

**Вывод:** индекс качества воды в реке Берняжка по результатам пяти тестов составляет-3,56

**Литература.**

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьева А.Г., Гущина Э.В. “Практикум по экологии”, М., АО МДС, 1996г.
2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Ханов Ф.М. “Экологическая азбука школьника”, Уфа,1992.
3. Рыжов И.Н. “Оценка состояния водных объектов”, ж/л “Биология в школе”, 1996, №5.