

МБОУ “Петровская СОШ”  
Приозерского района Ленинградской области

**Проектно - исследовательская работа**  
**по теме:**  
**« Вода, которую мы пьём»**

Подготовил: учитель химии  
Янулинене Т.Б.

Выполнили учащиеся  
9 класса:

Крамынин Леонид  
Скворцова Татьяна  
Сергеева Маргарита

# ЦЕЛЬ

Экологическое исследование  
питьевой воды  
в п.Петровское  
Приозерского районе  
Ленинградской области

# ЗАДАЧИ

- ▣ Предоставить информацию о составе и качестве питьевой воды в п. Петровское Ленинградской области
- ▣ Провести химический анализ воды п. Петровское
- ▣ Сделать вывод о качестве питьевой воды

# Содержание:

- ▣ Экологическое состояние питьевой воды в Ленинградской области.
- ▣ Исследования:
  - ▣ Органолептические показатели
  - ▣ Определение водородного показателя (PH) воды
  - ▣ Определение жёсткости воды
  - ▣ Определение содержания фенолов в воде
  - ▣ Определение содержания тяжелых металлов в воде
- ▣ Вывод
- ▣ Список используемой литературы

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДЫ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

• Тяжелые металлы

Фенолы



**Биогенные соединения**



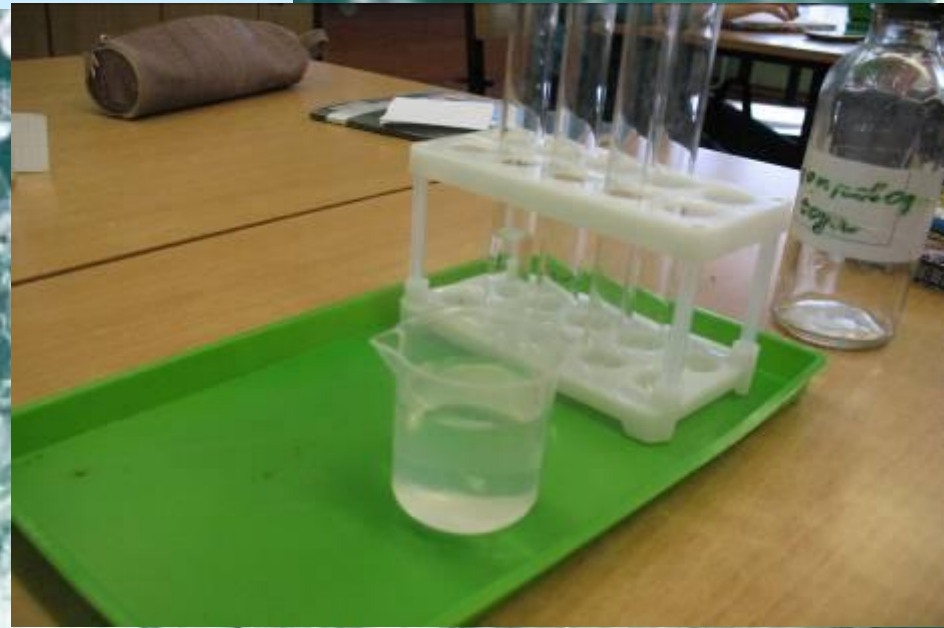
- Наш регион не сильно отличается от других: по данным РАМН, свыше 65% населения Российской Федерации вынуждены потреблять некачественную питьевую воду. Но это почему-то не успокаивает. По данным исследований экологов и санитарных врачей, наиболее загрязнена природная вода из поверхностных источников: озер, рек, колодцев. Но и вода из артезианских скважин зачастую не отвечает требованиям СанПиН 2.2.4.1175-02 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Причин здесь много, в первую очередь это интенсивное использование водных объектов для водоснабжения, приема сточных вод, нужд энергетики, судоходства, рыболовства, добычи полезных ископаемых, отдыха на воде. Помимо этого, на закрытых территориях предприятий имеется 15 шлакоаккумуляторов, 6 золоотвалов и 27 иных хранилищ различных промышленных отходов. В области находятся два объекта подземного захоронения промышленных отходов: ГУПП «Полигон Красный Бор» и могильники радиоактивных отходов опытного завода РНЦ «Прикладная химия». А если еще учесть склады минеральных удобрений, навоза и пометохранилища, которые иногда прорывает, как пару лет назад под Гатчиной, то картина получается совсем невеселая.

Если подвести итог вышесказанному, придется признать, что состояние воды в нашем регионе практически везде не соответствует санитарным нормам. Если говорить о вкладе человека, то основными источниками загрязнения водных ресурсов являются сельское хозяйство, промышленные объекты и неэффективно работающие канализационные сооружения. Поэтому власти региона должны уделять (и они, надо сказать, уделяют) проблемам экологической безопасности региона повышенное внимание.

Но что делать в таких условиях владельцу загородного дома? Какой вывод он должен сделать?

В первую очередь надо понимать, что никакая глубина бурения не может служить гарантией абсолютной чистоты воды. Про колодцы и говорить не приходится. Да, в некоторых случаях можно констатировать: бензиновых пятен нет. И заразы микробной тоже нет. Но разве этими симптомами определяется чистота? Здравый смысл подсказывает, что в любом случае воду следует отнести на анализ в соответствующие инстанции и контролирующие органы. Там определяют химический и бактериологический состав воды, а также дадут рекомендации по очистке. После этого нужно обратиться в специализированные компании, которые предлагают эффективное водоочистное оборудование. Только так можно обеспечить безупречное качество потребляемой воды.

# 1. Органолептические показатели водопроводной ВОДЫ



| <u>Признак</u> | <u>Характер проявления</u> | <u>Балл</u> |
|----------------|----------------------------|-------------|
| ЦВЕТНОСТЬ      | ПРОЗРАЧНАЯ                 | 0           |
| ЗАПАХ          | ГНИЛОСТНЫЙ                 | 3           |
| ВКУС           | ГНИЛОСТНЫЙ                 | 3           |
| МУТНОСТЬ       | ПРОЗРАЧНАЯ                 | 0           |



# 2. Определение водородного показателя (РН) воды

- Цель работы: изучение кислотности воды
- Реактивы и материалы: тест-комплект «рН», пипетка-капельница, пробирка с меткой «5 мл».
- Ход работы: Налъём в пробирку исследуемую (водопроводную) воду. Добавим пипеткой-капельницей 4 капли р-ра универсального индикатора и встряхнём пробирку.



Окраску р-ра сравним с контрольной шкалой и определим РН.



| № ПРОБЫ | ВОДО ИСТОЧ НИК        | РН |
|---------|-----------------------|----|
| 1       | ВОДО ПРОВ ОДНА Я ВОДА | 7  |

# 3.Определение жёсткости воды

- Цель работы: определение карбонатной жесткости котловой воды.
- Реактивы и оборудование: исследуемая проба воды, 0,05н р-р HCl ,р-р метилоранжа, пипетка — капельница,пробирки.
- Ход работы: отмеряем пипеткой 100 мл анализируемой воды, прибавляем 3 капли р-ра метилоранжа и титруем 0,05н р-ром HCl до перехода окраски из жёлтой в оранжевую. Расчёт ведём по формуле:
  - $J=a$ , мг-экв/л,
- где Ж – карбонатная жёсткость воды, мг-экв/л;  
а – кол-во мл 0,05н р-ра HCl , затраченного на титрование пробы .



**Вывод:** выполнив необходимые преобразования, получаем : карбонатная жёсткость котловой воды равна 6 мг-экв/л.

# 4. Определение содержания фенолов в воде

- Цель работы: определение суммарного содержания растворённых в водопроводной воде фенолов.

Реактивы и оборудование: исследуемая проба, буферный р-р  $\text{NH}_3$ , р-р 4-аминоантипирин, р-р гексацианоферрата (III) калия, хлороформ, пипетки-капельницы, склянки, делительная воронка.

работы: пробу воды, объёмом 250 мл перенесём в делительную

Ход



Добавим в делительную воронку 2,5мл буферного р-ра, 1,5мл р-ра 4-аминоантипирин и 1,5 мл р-ра гексацианоферрата(III) калия. После добавления каждого р-ра содержимое воронки встряхиваем и перемешиваем.



Содержимое воронки выдерживаем 15 мин. при комнатной температуре для развития окраски. Проведём экстракцию окрашенного продукта: добавим в делительную воронку пипеткой 2,5мл хлороформа,



обкой и оставим на 10 мин. для После расслоения фаз нижний хлороформный слой сольём в склянку для колориметрирования, а экстракцию верхнего окрашенного слоя повторим дважды по 2,5 мл хлороформа.



Перемешаем содержимое склянки и проведём визуальное колориметрирование объединённого экстракта с помощью шкалы образцов окраски. Определим ближайшее по окраске поле контрольной шкалы и соответствующее значение концентрации фенола в водопроводной воде в мг/л.

**Вывод:** содержание фенолов: от 0 до 0,01 мг/л.



# 5. Определение содержания металлов в воде

Цель работы : определить содержание тяжёлых металлов водопроводной воде Реактивы и оборудование : р-р буферный боратный, 0,01% р-р дитизона, р-р очищенного аммиака , пипетки-капельницы, делительная воронка объемом 25мл, колориметрическая склянка, шприц-дозатор . Ход работы: нальём анализируемую воду в делительную воронку до метки «25мл».

Встряхиваем содержимое воронки в течение 1 мин. для проведения экстракции. Откроем пробку и внесём пипеткой 2 капли р-ра очищенного аммиака , после чего содержимое воронки встряхиваем в течение 20 секунд. Оставляем воронку в вертикальном положении до расслоения жидкости.



После расслоения фаз нижний слой сольем в колориметрическую



Проведём визуальное колориметрирование пробы. Для этого склянку с экстрактом поместим на белое поле и выберем ближайшее по окраске поле контрольной шкалы и соответствующее ему значение концентрации суммы металлов в ммоль/л.



**Вывод:** содержание металлов: от 0 до 0,0001 ммоль/л.

# Вывод:

- В результате исследований установлено, что вода в п. Петровское может использоваться в качестве питьевой воды по химическим показателям, однако по органолептическим показателям требует очистки, т. к. имеет гнилостный запах и вкус.

Данная работа имеет практическую значимость, так как населению посёлка необходимо знать какую воду они употребляют в пищу, чтобы сохранить своё здоровье. Работу над проектом необходимо продолжить, исследовать на содержание тяжёлых металлов.

Также необходимо получить заключение о качестве питьевой воды из нецентрализованных источников водоснабжения из лаборатории ЦГСЭН.

Выйти с предложением к главе территориальной администрации о создании комплексной программы водоснабжения п.Петровское  
Рекомендации:

1. Водопроводная вода непригодна для питья без обработки.
2. Перед использованием воду необходимо кипятить.
3. Пить воду фильтрованную, а еще лучше - бутилированную.
4. Если вода имеет неприятный запах и гнилостный привкус, ее можно обработать активированным углем.  
Активированный уголь собирает все растворенные вещества.
5. А также воду можно обработать перманганатом калия, который окисляет все примеси.
6. Один из самых лучших способов это замораживание воды.
7. На местном уровне разрабатывать, принимать и контролировать исполнение законов по сохранению водных объектов.
8. Продолжить мониторинг качества воды.



Чтобы пить чистую воду, имеет смысл **приобрести специальный фильтр для водоочистки.**

Однако **простейшую домашнюю очистку воды от бактерий и взвешенных примесей органического происхождения можно провести и без фильтров, добавив алюмокалиевые квасцы из расчета 1 г этой соли на 4 л воды.**

Квасцы очищают воду за счет образования продуктов гидролиза. Выпадающий осадок метгидроксида алюминия  $AlO(OH)$  поглощает бактерии, взвешенные частицы и примеси органических веществ, содержащиеся в воде, а выделяющаяся серная кислота нейтрализует воду, имеющую щелочную реакцию. После выпадения осадка воду процеживают через фильтровальную бумагу или вчетверо сложенную ткань (марлю). Указанная доза квасцов безвредна для человека и практически не меняет вкуса воды. Примерно такая же технология очистки ("осветления") воды практикуется и на станциях водоподготовки городского водоснабжения, но в качестве реактива-осветлителя там применяют сульфат алюминия.

**Если вода имеет неприятный запах, ее пропускают через активированный уголь,** который продается в аптеке в виде таблеток, или через простой древесный уголь, раздробленный на кусочки размером с горошину. Фильтруют воду через стеклянную или пластмассовую трубку, закрытую ватным тампоном и наполненную кусочками угля, в которую внизу вставлена пробка с пипеткой. Чтобы обеспечить достаточно долгий контакт очищаемой воды с углем, служащим адсорбентом (поглотителем) вредных примесей, трубка должна иметь диаметр 15--20 мм, а длину 40--60 см. Сверху в трубку тонкой струйкой или небольшими порциями наливают воду, а снизу вытекает очищенная вода.

Считается, что **для здоровья очень полезна талая вода**. Ее легко приготовить в домашних условиях в любое время года: надо поставить в морозилку домашнего холодильника стеклянные банки, наполненные почти до краев водопроводной или колодезной водой и закрытые полиэтиленовыми крышками. Когда вода замерзнет наполовину или на третью часть, банки вынимают из морозильной камеры, незамерзший остаток воды, обогащенный примесями, сливают, а лед оставляют в банках таять при комнатной температуре. В процессе замерзания неочищенной воды содержащиеся в ней соли и вредные примеси концентрируются в остатке жидкости -- первой замерзает чистая вода, а температура замерзания раствора ниже 0 оС. Лед получается пористым, игольчатой структуры, поэтому банки не разрываются, и остаток воды с примесями сливается без затруднений. Для вымораживания воды пригодны также пакеты из-под молока, кефира и соков (конечно, предварительно чисто вымытые), полиэтиленовые бутылки. Способ очистки воды от растворенных солей вымораживанием известен давно и даже использовался для опреснения соленой воды.

**Самый простой и распространенный способ обеззараживания воды -- кипячение.** Чтобы быть уверенным в качестве кипяченой воды, надо дать ей прокипеть не менее пяти минут, а после этого охладить воду обязательно в закрытом от пыли сосуде, иначе все усилия будут напрасными. По внешнему виду кипяченая вода ничем не отличается от сырой. Но если добавить в стаканы с той и другой водой немного (на кончике ножа) поваренной соли и потрясти стаканы, то в сырой воде появятся мелкие пузырьки воздуха, а в кипяченой (если она простояла на воздухе меньше 12 часов) -- нет. Соль уменьшает растворимость воздуха в воде и заставляет его выделяться в виде пузырьков. В кипяченой воде растворенного воздуха практически нет.

# Список используемой литературы

- 1) Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум : Учебное пособие с комплектом карт-инструкций.
- 2) М.Ф. Шапров .Водоподготовка для стационарных и паровозных котлов.
- 3) ЗАО «Крисмас+» . Тест-комплект для определения фенолов в воде «Фенолы».
- 4) ЗАО «Крисмас+». Тест-комплект для определения металлов в воде «Металлы».
- 5) Сайт в Интернете « Состав питьевых вод Ленинградской области».