

# ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОЛОДЕЗНОЙ ВОДЫ

**Калинина Л.П.**

*учащаяся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного  
учреждения гимназии №1*

*г. Армавир Краснодарского края*

*Научный руководитель учитель химии МБОУ гимназии №1 Ус Ю.В.*

## **Введение**

Вода – вещество привычное и необычное. Известный советский ученый академик И.В. Петрянов свою научно – популярную книгу о воде назвал “Самое необыкновенное вещество в мире”.

Ученые правы: нет на Земле вещества более важного для нас, чем обыкновенная вода. Вода – самое распространенное вещество на Земле. Без воды невозможна жизнь. Она нужна для всех отраслей народного хозяйства, а также для приготовления пищи и других бытовых нужд.

Здоровье человека очень сильно зависит от качества питьевой воды. Некачественная вода может служить причиной накопления чуждых для организма химических соединений, которые могут спровоцировать различные болезни. Для того, чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую качественную питьевую воду. Учёными давно установлена прямая связь между качеством питьевой воды и продолжительностью жизни.

Качество воды, поступающей в систему водоснабжения города Армавира, контролируют городские службы, а вот качество воды, находящейся в колодцах не подвергается такому контролю. Однако люди, проживающие в сельской местности, всю жизнь употребляют воду из колодцев. Поэтому я решила сравнить качество воды, взятой из водопровода города Армавира и из колодца хутора Стеблицкий, где проживают мои родственники.

Цель работы: оценка качества воды из колодца хутора Стеблицкий.

Задачи:

- 1) изучить литературные источники о свойствах воды и экологических проблемах;
- 2) провести анализ качества водопроводной и колодезной воды;
- 3) сравнить качество воды из данных источников.

Гипотеза: качество воды из системы центрального водоснабжения города Армавира лучше, чем из колодца хутора Стеблицкий.

Методы исследования: проведение качественных реакций на выявление катионов и анионов, содержащихся в воде.

Предмет исследования: питьевая вода из разных источников

Актуальность исследования: Анализ воды – единственный инструмент контроля ее состояния и свойств. Для оценки качества воды ее подвергают физико-химическому анализу. Поэтому я считаю тему данной работы актуальной.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что его основные положения и результаты могут быть использованы при проведении уроков химии и биологии, внеклассных мероприятий, посвященных формированию здорового образа жизни.

### **Основная часть**

По данным ВОЗ, около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В мире 2 млрд. человек имеют хронические заболевания, связанные с использованием загрязненной воды.

По оценке экспертов ООН, до 80% химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в водоисточники. Серьезную опасность для здоровья населения представляет химический состав воды. В природе вода никогда не встречается в виде чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, соотношение которых определяется условиями формирования воды, составом водоносных пород.

При исследовании качества питьевой воды я использовала органолептические показатели воды и методы химического анализа.

### **Органолептические показатели воды.**

#### **Цвет (окраска).**

При загрязнении водоема стоками промышленных предприятий вода может иметь окраску, не свойственную цветности природных вод. Для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения окраска не должна обнаруживаться в столбике высотой 20 см, для водоемов культурно-бытового назначения – 10 см.

По данному показателю обе пробы воды соответствуют норме.

#### **Прозрачность.**

Для определения прозрачности воды используется прозрачный мерный цилиндр с плоским дном, в который наливается вода, подкладывается под цилиндр на расстоянии 4 см от его дна шрифт, высота букв которого 2 мм, а толщина линий букв – 0,5 мм, и сливается вода до тех пор, пока сверху через слой воды не будет виден этот шрифт. Измеряется высота столба оставшейся воды линейкой и выражается степень прозрачности в сантиметрах. При прозрачности воды менее 3 см водопотребление ограничивается.

Высота водяного столба для водопроводной воды составила 28 см, для колодезной воды – 27 см.

#### **Запах.**

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают естественным путем и со сточными водами. Запах воды, обнаруживаемый непосредственно в воде или (водоемов хозяйственно-питьевого назначения) после ее хлорирования, не должен превышать 2 баллов. Определение основано на органолептическом исследовании характера и интенсивности запахов воды при 0 и 60°C. Запах воды определял в помещении, в котором воздух не имеет постороннего запаха.

При 20° С запах в пробах воды не ощущается, а при 60° С в колодезной воде запах обнаруживается (2 балла).

### **Определение качества воды методами химического анализа.**

#### **Водородный показатель (рН).**

Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию (рН около 7). Значение рН воды водоемов хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6,0 – 8,5.

Я определяла рН с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивая ее окраску со шкалой. Колодезная вода дала показатель рН=6, а водопроводная вода рН= 7, что соответствует допустимым нормам.

#### **Обнаружение катионов свинца.**

Реагент: хромат калия (10 г  $K_2CrO_4$  растворить в 90 мл  $H_2O$ ).

В пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента. Если выпадает желтый осадок, то содержание катионов свинца более 100 мг/л:  $Pb^{2+} + CrO_4^{2-} = PbCrO_4 \downarrow$  (жёлтый)

При проведении опыта ни в одном из образцов ни осадка, ни помутнения не обнаружено, что свидетельствует об отсутствии ионов свинца.

#### **Обнаружение катионов железа.**

Реагенты: тиоцианат аммония (20 г  $NH_4CNS$  растворить в дистиллированной воде и довести до 100 мл); азотная кислота (конц.); перекись водорода ( $\omega$  (%) = 5 %).

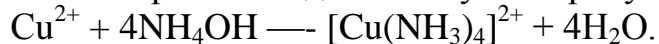
К 10 мл пробы воды добавляют 1 каплю азотной кислоты, затем 2 – 3 капли пероксида водорода и вводят 0,5 мл тиоцианата аммония.

При концентрации ионов железа более 2,0 мг/л появляется розовое окрашивание, при концентрации более 10 мг/л окрашивание становится красным:  $Fe^{3+} + 3CNS^- = Fe(CNS)_3$  (красный)

Ни в одном из образцов окрашивания не обнаружено.

#### **Обнаружение катионов меди**

В фарфоровую чашку помещают 3-5 мл исследуемой воды, осторожно выпаривают досуха и наносят на периферийную часть пятна каплю концентрированного раствора аммиака. Появление интенсивно-синей или фиолетовой окраски свидетельствует о присутствии ионов  $Cu^{2+}$ :



Ни в одной из проб окраска не появилась, что свидетельствует об отсутствии ионов меди.

#### **Обнаружение катионов кальция**

Реагенты: оксалат аммония (35 г  $(NH_4)_2C_2O_4$ ); уксусная кислота

К 10 мл пробы воды прибавляем 3 мл уксусной кислоты, затем вводим 8 мл реагента. Если выпадает белый осадок, то концентрация ионов кальция 100 мг/л:  $Ca^{2+} + C_2O_4^{2-} = CaC_2O_4 \downarrow$  (белый)

В пробирке с колодезной водой выпал белый осадок, в пробирке с водопроводной водой наблюдается незначительное помутнение.

#### **Обнаружение катионов алюминия**

Реагенты: гидроксид натрия

К 10 мл пробы воды прибавляем раствор гидроксида натрия. Если выпадает белый осадок, растворяющийся в избытке щелочи, то проба содержит катионы алюминия.

В пробирке с колодезной водой выпадает белый осадок, растворимый в избытке щелочи, в пробирке с водопроводной водой изменений нет.

#### **Обнаружение хлорид – ионов.**

Реагенты: нитрат серебра (5 г  $\text{AgNO}_3$  растворить в 95 мл воды); азотная кислота (1:4).

К 10 мл пробы воды прибавляют 3 – 4 капли азотной кислоты и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра.

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид – ионов более 100 мг/л:



В образце колодезной воды выпал густой белый осадок, в пробе с водопроводной водой наблюдается помутнение. Таким образом, в колодезной воде хлорид-ионов содержится больше, чем в водопроводной.

#### **Обнаружение сульфат – ионов**

Реагент: хлорид бария (10 г  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  растворить в 90 г  $\text{H}_2\text{O}$ ); соляная кислота (16 мл  $\text{HCl}$  ( $\rho = 1,19$ ) растворить в воде и довести объем до 100мл).

10 мл пробы воды прибавляют 2 – 3 капли соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария. При концентрации сульфат – ионов более 10 мг/л выпадает осадок:  $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$  (белый)

При проведении опыта в пробирке с колодезной водой выпал более густой осадок, чем в водопроводной (небольшое помутнение).

Результаты качественного анализа водопроводной и колодезной воды

Определяемый параметр	Колодезная вода	Водопроводная вода
Цвет (окраска)	норма	норма
Прозрачность	27см	28см
Запах при 20° С	Не ощущается	Не ощущается
Запах при 60° С	Ощущается	Не ощущается
Водородный показатель	6,0	7,0
Катионы свинца	Не обнаружены	Не обнаружены
Катионы железа	Не обнаружены	Не обнаружены
Катионы меди	Не обнаружены	Не обнаружены
Катионы кальция	Белый осадок	Слабое помутнение
Катионы алюминия	Белый осадок	Не обнаружены
Хлорид-ионы	Густой белый осадок	Помутнение
Сульфат-ионы	Густой белый осадок	Помутнение

Проведенное исследование колодезной воды из хутора Стеблицкой и армавирской водопроводной воды показало, что оба образца соответствуют санитарно-эпидемиологическим нормам.

Водопроводная и колодезная вода прозрачны, бесцветны, не имеют запаха (при 20° С) и не содержат взвешенных частиц. Доступными мне методами я не обнаружила ионов железа, меди и свинца в анализируемых образцах воды. Их или не было, или их концентрация была ниже

чувствительности методов. Показатель кислотности - рН в обоих образцах был в пределах сезонной нормы.

Однако в колодезной воде значительно выше по сравнению с водопроводной водой содержание хлоридов, сульфатов, катионов кальция, алюминия. При систематическом употреблении такой воды без дополнительной очистки могут развиваться заболевания, связанные с избыточным содержанием некоторых ионов. Избыток кальция может вызвать мочекаменную болезнь, нарушение состояния водно-солевого обмена, алюминий оказывает нейротоксическое действие, хлориды вызывают гипертензию, сульфаты – диарею.

### ***Заключение***

При выполнении работы были проанализированы источники информации по данной теме. Все авторы сходятся во мнении, что качество питьевой воды влияет на здоровье людей.

В ходе работы проведена оценка качества воды. Было установлено, что исследованная вода пригодна к употреблению.

При сравнении водопроводной и колодезной воды установлено, что колодезная вода более жесткая, содержит больше хлоридов, сульфатов, ионов алюминия и нуждается в дополнительной очистке.

Чтобы водопроводная вода была полезной, необходимо создать новые технологии получения питьевой воды, реконструировать водопроводное хозяйство, переводить его на современное оборудование. Но сегодня это – несбыточная фантазия, т.к. на реконструкцию нужны огромные деньги.

Самый простой способ домашней доочистки воды – отстаивание и кипячение. Вода из крана перед кипячением должна спокойно постоять 5-6 ч. За это время «выдохнется» хлорка, которой обеззараживают воду, а твердые вещества осядут на дно емкости.

С результатом работы необходимо ознакомить учащихся нашей школы. Объяснить, что чистая пресная вода – большая ценность, и, к сожалению, ее природные ресурсы исчерпаемы. Воду нужно беречь и защищать от загрязнений, помня, что она – важная составная часть среды обитания человека.

### **Список использованных источников информации**

1. Н.В. Миклашевский, С.В. Королькова "Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры". – СПб: РОСТ, 2005.

2. З. Г. Асеева, Н. Л. Харьковская «Анализ воды из природных источников», журнал «Химия в школе», 2007.

3. Н. И. Речкалова, Л. И. Сысоева «Какую воду мы пьем», журнал «Химия в школе», 2005.

4. Н. А. Исаев «Анализ загрязненности воды», журнал «Химия в школе», 2005.