

Областной конкурс «Юные исследователи окружающей среды»
(в рамках Всероссийского конкурса)
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Калачеевская средняя общеобразовательная школа №1 им. С.А.Мостового
НОУ «Олимп»

КАКУЮ ВОДУ МЫ ПЬЕМ?

Автор:
Семьнина Арина Александровна,
ученица 11 класса,
МБОУ Калачеевская СОШ №1
им. С.А. Мостового
Руководитель:
Шевцова Светлана Тихоновна,
учитель биологии,
МБОУ Калачеевская СОШ №1
им. С.А. Мостового

Воронежская
г. Калач, 2025г

Оглавление

Введение	3
1. Ее величество – питьевая вода.....	5
1.1. Воздействие человека на окружающую среду.....	5
1.2. Питьевая вода и здоровье.....	5
1.3. Методика и результаты исследования.....	6
2. Общие выводы. Заключение.....	14
3. Использованные источники информации	16
4. Приложение.....	
Ошибка! Закладка не определена.	

Введение

Проблема водоснабжения жителей района на страницах районной газеты «Калачеевские зори» поднималась не однократно. Возвращаться к теме подталкивают жалобы односельчан, периодически поступающие в редакцию из-за нарушения норм по качеству питьевой воды. Из года в год лабораторные исследования неизменно подтверждают нарушения предельно допустимой концентрации в воде тяжелых солей. Но меня, как и других жителей города, это тема не заставляет быть равнодушной. Почему? Несмотря на свой возраст, понимаю, как может сказаться употребление некачественной питьевой воды на здоровье. Недаром же Всемирная Организация Здравоохранения констатирует, что экология окружающей среды разрушает здоровье человека на 40%.

Обсудив вопрос качества питьевой воды с одноклассниками на внеурочном занятии «Я - исследователь», родителями, родственниками решили провести собственные исследования. На основании выше изложенного выбранную тему исследования считаем актуальной.

Объект исследования: питьевая вода.

Предмет исследования: качество питьевой воды.

Гипотеза: химический состав воды представляет опасность для здоровья человека.

Цель: исследование качества питьевой воды и ее воздействия на организм человека.

Для выполнения поставленной цели были определены задачи:

1. Изучить и проанализировать литературные источники о качестве питьевой воды и её воздействии на организм человека.
2. Разработать анкету и провести социологический опрос среди старшеклассников по теме исследования и влияния питьевой воды на наше здоровье.
3. Подобрать методику и провести лабораторные исследования состава питьевой воды.
4. Проанализировать полученные данные, сформулировать выводы, разработать рекомендации по улучшению качества воды.
5. Организовать беседы с целью ознакомления с результатами проделанной работы, опубликовать их в районной газете «Калачеевские зори».

Методы исследования: библиографический, описательный, сравнительный, экспериментальный, коммуникативный с применением информационных технологий, обработка первичного материала аналитическим и графическим методами.

Период исследования: 2024г.- 2025г.

Практическая значимость работы заключается в том, что работа позволит задаться о качестве использованной воды в быту ее воздействии на организм.

Литературный обзор: Роль воды для человечества, ее запасы, качество питьевой воды и его воздействие на наш организм установлены по материалам Интернет-сайта [8] и учебно-методической газеты для преподавателей биологии, экологии и естествознания [3]. Подборка методик для проведения лабораторных исследований качества питьевой воды, определение гигиенических нормативов по результатам испытаний осуществлены по книгам авторов Федорова А.И., Никольской А.Н., Седлецкой Е.А. , ГОСТов и СанПиНа [1, 2, 4-7]. Проведение экспериментов с помощью датчиков цифровой лаборатории «Архимед» выполнены на основании информации размещенной на страницах Интернет-сайта [8].

1. Ее величество – питьевая вода

1.1. Воздействие человека на окружающую среду

Вода – самое распространенное на нашей планете и самое загадочное вещество. Она сыграла решающую роль в возникновении Земли как планеты и жизни на ней и является основой всех жизненных процессов, источником кислорода в процессе фотосинтеза.

Вода является средой обитания многих организмов, определяет климат и изменение погоды, способствует очищению атмосферы от вредных веществ, а также кладовая жизненно необходимых ресурсов, и источник здоровья и вдохновения.

Роль воды для живых организмов очень велика, но в настоящий момент человечество стоит на пороге экологической катастрофы.

Достаточно вдуматься в цифры:

1. Воды на Земле огромное количество, но беда в том, что во всех океанах и морях она соленая. Нам же, да и всему живому существу нужна вода пресная. А вот ее не так уж и много, всего то 6 % и только 0,003 % пригодно для питья.

2. Наша огромная страна занимает 142 место в мире по продолжительности жизни, 36 по уровню детской смертности и первые места по загрязнению атмосферы, водоемов, содержанию вредных химических веществ в почве и продуктах сельского хозяйства.

3. Футурологи считают, что будущие войны могут возникнуть в результате борьбы за пресную воду, так как в настоящее время четверть населения Земли постоянно испытывает недостаток в чистой питьевой воде [8].

Интересно получается, человек понимает значимость ее величества воды на Земле, но совершенно не думает о сохранности этого ресурса. Вот почему забота о получении достаточного количества пригодной для питья не оставляет человечество на протяжении всего его существования. Это объясняется не, сколько ее малым количеством, а способностью легко загрязняться и становиться непригодной для питья.

1.2. Питьевая вода и здоровье

Мало кто в наши дни сомневается, в том, что:

- на здоровье человека влияют все компоненты экологической обстановки: загрязнение воздуха, почвы и воды, но качество последней имеет самое важное значение, так как организм на 80 % состоит из воды;
- огромная концентрация городского населения, резкое увеличение промышленных, транспортных, сельскохозяйственных, энергетических и других антропогенных выбросов привели к нарушению качества питьевой воды;
- каждая пятая проба воды не отвечает стандартам качества по химическим показателям, а каждая восьмая – по бактериологическим [8];

- здоровье населения находится в прямой зависимости от состава природных вод в источниках, состояния водоочистных сооружений и водопроводной системы из которых осуществляется регулярное водоснабжение;

- заболевания людей связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды [3, стр.24];

Следовательно, вода, которую мы пьем и используем в быту, нуждается в дополнительной очистке, откуда бы она не поступала - из колодца, артезианской скважины или водопровода.

1.3. Методика и результаты исследования

Этапы работы.

I. Экскурсия в муниципальное предприятие «Районное водоснабжение».

Изменилось ли качество калачеевской водопроводной воды? Как происходит ее очистка? Почему в чайниках до сих пор появляются накипи, а краны быстро выходят из строя? Чтобы ответить на все возникшие вопросы решили организовать экскурсию в МП «Районное водоснабжение». Из рассказа сотрудников предприятия узнали :

1. Из 11 скважин в рабочем состоянии только шесть, глубиной до 100м. Им уже по три десятка лет. На данный момент работает лишь две из них.

2. Зданиям и оборудованию уже около 35 лет. Комплекс водозаборных сооружений включает в себя: напорную башню промывной воды (емкостью 200 м³), насосную станцию второго подъема, насосную станцию третьего подъема, 2 резервуара чистой воды емкостью по 3000 м³, станцию обезжелезивания, иловые площадки.

3. Цикл производства питьевой воды происходит по сборному коллектору протяженностью 1125 м. Непрерывный суточный ее забор составляет 5000 м³.

4. Вода, подвергается очистке. Общая схема очистки такова:

- фильтрация – удаление взвешенных частиц;
- коагуляция;
- обеззараживание;
- стабилизация;
- дегазация;
- удаление запахов и привкусов;
- опреснение.

5. Сегодня очищение воды от примесей железа (с 4 мг/л до 0,02 мг/л) происходит с помощью щебня (фракцией 5 - 40мм) и кварцевого песка (фракцией 2-5 мм, с содержанием SiO₂ 97,5-98%) привозимого из Хохольского района Воронежской области.

6. Отрадно отметить, что деньги выделенные из регионального бюджета в рамках проекта «Чистая вода» целенаправленно использованы на ремонт насосной станции второго подъема, замену водопроводной сети и строительство объектов водоснабжения. Например, в районе села Заброды по улице Белинского и Александра Невского в году (2024г) была проведена прокладка водопровода протяженностью более 800 м, стоимостью около 10 млн. рублей [8].

7. Намечены перспективные планы – перебуравливание эксплуатационных скважин, разработка проектов модернизации станций по обезжелезиванию и умягчению воды, так как сохраняется превышение допустимой нормы по жесткости воды в 1,4 раза[8].

8. Отрицательное воздействие ее сказывается не только на чайниках, кастрюлях, кранах, водогрейных и отопительных котлах или стиральных машинах, но и на здоровье человека - возможно накопление солей в организме, развитие мочекаменной болезни, заболеваний суставов (артриты, полиартриты), возникновение эндокринных заболеваний, снижение секретной функции желудка, печени, что влечет развитие других заболеваний (Приложение 1).

Следовательно для уменьшения жесткости воды, с целью сохранения здоровья рекомендуется использовать в быту фильтры для очистки питьевой воды.

II. Социологический опрос «Какую воду мы пьем?»

Для выяснения мнения о проблеме качества питьевой воды организовали анкетирование среди старшеклассников своей школы. Проведенный опрос помог убедиться в том, что почти все опрошенные знают о проблеме загрязнения воды. На вопрос о том, куда больше всего расходуется вода в вашей семье, 33 человека ответили на личную гигиену, остальные на еду, стирку вещей, мытьё посуды, полив огорода.

30 человек полагают, что калачеевская вода, поступающая из водопровода, соответствует санитарным нормам, некоторые предполагают, что нет или затрудняются ответить.

Обработывая полученные данные узнали, что большинство анкетированных предпочитает профильтрованную воду (25 человек), кипяченую (16 человек), водопроводную (21 человек), родниковую (12 человек) и бутилированную (7 человек).

Почти все респонденты считают, что воду перед употреблением необходимо очищать: 29 опрошенных делают это с помощью фильтров, 5 кипятят.

43 человека из 46 считают, что здоровье человека зависит от качества воды. По их мнению вода, которую они пьют, отрицательно влияет на:

- печень (15 человек),

- почки (23 человека),
- органы пищеварительной системы (28 человек),
- органы кровеносной системы (8 человек).

Примерно равное количество людей пьют в сутки 1 литр, 1,5 литра, 2 литра или 3 литра воды.

III. Встреча с заведующей (выпускницей нашей школы) испытательно – лабораторного центра филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калачеевском, Воробьевском, Петропавском районах» Покусаевой Людмилой Петровной .

Из беседы с Людмилой Петровной, узнали, что:

- основой для оценки качества воды в лабораторных условиях являются стандарты на каждый определяемый показатель;
- определение качества воды проводят комплексно: путём химического, органолептического, колориметрического, хроматографического, расчетного методов.

Проанализировав гостовские методики, советы Людмилы Петровны решили некоторые наиболее приемлемые для нас провести в условиях школьной лаборатории не заботясь о приобретении дополнительных химических реагентов.

IV. Исследование качества воды

Материалы и оборудование:

I. Вода (Приложение 2):

1. Родниковая (в окрестностях с. Пришиб).
2. Водопроводная (из крана на МП «Районное водоснабжение») (Приложение 2).
3. Бутилированная артезианская природная вода «МЕГА ДИВО ПЛЮС» (скважина 3 20210405, глубина 117м, расположенная в селе Гремячье Хохольского района Воронежской области).
4. Водопроводная (из школьной столовой).
5. Колодезная (с улицы Тихая села Заброды).
6. Кипяченая водопроводная.
7. Дистиллированная – контрольная.

II. Реактивы: 10% раствор нитрата серебра, 10% раствор хлорида бария, 25% раствор соляной кислоты, 1% раствор $KMnO_4$, концентрированный раствор аммиака, концентрированный раствор азотной кислоты, раствор пероксида водорода, раствор тиоционата калия, бихромат калия, индикатор хромовый темно-синий кислотный, раствор трилона «Б».

III. Оборудование: электронные весы, колбы, воронки, стеклянные мерные стаканы, электрическая плитка, фильтры, пробирки, часовое стекло, термометр, капельница, датчики цифровой лаборатории «Архимед» (турбидиметр DT095A для установления мутности воды, pH-метр DT016A, АСО17А для определения содержания нитрат-ионов в пробах воды).

Исследование 1. Органолептическая проба

Опыт № 1 Содержание взвешенных частиц

Ход работы: для анализа отмерили по 350 мл исследуемых вод. Через фильтр предварительно высушенный при температуре $(105-110)^{\circ}\text{C}$ и взвешенный, отфильтровали ее. После фильтрования воды осадок с фильтром высушили до постоянной массы и взвесили. Содержание взвешенных частиц в испытуемых водах (в миллиграммах на килограмм) определили по формуле: $(m_1 - m_2)1000/V$, мг/л.

Где: m_1 – масса бумажного фильтра с осадком взвешенных частиц, мг;

- m_2 – масса бумажного фильтра до опыта, мг;
- V – объем воды для анализа, л (мл).

1. Родниковая вода – образец № 1 –

$m_1=163$ мг; $m_2 =170$ мг; $V=350$ мл

$(170-163) 1000/350= 20, 3$ мг/л

2. Водоканальная вода – образец № 2

$m_1= 170$ мг; $m_2 =170$ мг $V=350$ мл

$(170 - 170) 1000/350=0$ мг/л

3. Бутилированная - образец № 3

$m_1= 170$ мг; $m_2 =170$ мг $V=350$ мл

$(170 - 170) 1000/350=0$ мг/л

4. Водопроводная вода (школьная) – образец № 4 –

$m_1=167$ мг $m_2 =170$ мг $V=350$ мл

$(170-168) 1000/350=5,7$ мг/л

5. Колодезная вода – образец № 5

$m_1=165$ мг $m_2 =170$ мг $V=350$ мл

$(170-165) 1000/350=14, 3$ мг/л

6. Кипяченая водопроводная – образец № 6

$m_1= 170$ мг $m_2 =170$ мг $V=350$ мл

$(170 - 169) 1000/350= 2,8$ мг/л

Вывод: как оказалось наибольшее количество взвешенных частиц в исследуемых образцах № 1, № 5, незначительное - в № 4, № 6, отсутствие - в № 2, № 3. Причина отсутствия различного содержания взвешенных частиц в водах – применение фильтров на кране и в быту.

Опыт 2. Цвет (окраска)

Ход работы: для определения цветности воды взяли стеклянный сосуд и лист белой бумаги. В сосуд набрали отфильтрованные исследуемые воды и на фоне дистиллированной воды и белого листа бумаги сбоку определили их цвет визуально [7].

Вывод: исследуемые пробы воды № 2 - № 6 бесцветны, что соответствует норме. Исследуемая вода образца № 1 менее прозрачна.

Причина: предполагаю, что желтовато-коричневый оттенок родниковой воды обусловлен свойствами дна водоема и присутствием в ней

гуминовых кислот образованных при разрушении органических соединений в почве и вымытых из нее в родник.

Опыт 3. Запах

Ход работы: исследуемые воды налили в пробирки, закрыли пробками и нагрели на водяной бане до температуры 20°C. Затем сильно встряхнув воду в пробирках, открыв пробки определили ее запах, вдыхая воздух у самого горлышка пробирки. Для усиления интенсивности запахов исследуемые пробы воды нагрели до 60°C на водяной бане, прикрыв пробирки. После чего, взболтав воду вращательными движениями и сдвинув пробку быстро определили интенсивность запаха по пятибалльной шкале [4].

Вывод: посторонних запахов при температуре 20°C ни в одной из исследуемых вод не обнаружено, однако при нагревании их до 60°C в исследуемой пробе № 1 ощущается очень слабый древесный запах. Интенсивность его проявления оценила в 1 балл.

Опыт 4. Вкус

Ход работы: испытываемую воду набрала в рот, предварительно нагретую до температуры 20°C и задержала на 3-5 секунд. Интенсивность и характер вкуса оценили по пятибалльной шкале [4].

Вывод: вкус и привкус замечаются только в исследуемой пробе №1-родниковой. Его присутствие оценила в 1 балл.

Опыт 5. Прозрачность воды

Ход работы: для определения прозрачности воды подложила под стеклянный мерный цилиндр высотой 25 см печатный шрифт школьного учебника на расстоянии 4 см и сливала воду до тех пор, пока сверху через слой воды не стал виден этот шрифт. Измерив высоту столба воды в цилиндре линейкой, выразили степень прозрачности исследуемых проб воды в сантиметрах [2. стр.224].

Вывод: в шести пробах воды (№ 2-№ 7) шрифт читается с трудом на расстоянии 29 см, что соответствует норме. Прозрачность воды в пробе № 1 снижена предполагаем из-за свойств дна.

Опыт 6. Мутность.

Ход работы: мутность исследуемых проб воды оценили с помощью лабораторного оборудования «Архимед», используя датчик DT095A. Для этого исследуемые пробы воды налили в кюветы, поместили в измерительное гнездо датчика мутности и закрыли крышкой (Приложение 22). Датчик мутности подключили к регистратору данных [8].

Вывод: установлено, что:

- наличие взвешенных частиц, песка в воде препятствуют прохождению света через воду (отражают или рассеивают его);
- чем больше рассеяние, тем больше мутность образца;
- мутность воды в пробе №1 снижена из-за свойств дна источника.

Исследование 2. Химическая проба воды

Опыт 1. Водородный показатель (рН)

Ход работы : рН в исследуемых образцах воды оценили с помощью лабораторного оборудования « Архимед », используя датчик рН-метр DT016A (Приложение 23). В исследуемые пробы воды погрузила электрохимический датчик, подключили его к регистратору данных [8].

Вывод: исследования на рН показали, что водородный показатель всех проб в пределах нормы и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Опыт 2. Определение содержания хлоридов

Ход работы: к 5 мл исследуемых проб воды добавили по 3 капли 10% раствора нитрата серебра [1, стр 80]. Содержание хлоридов определила по осадку и помутнению согласно таблицы 6 (Приложение 24).

Вывод: содержание хлоридов в исследуемых пробах воды различно:

- отсутствуют – в бутилированной, контрольной – дисстилизованной;
- минимально – в родниковой, колодезной;
- слегка повышено - в водопроводной, школьной и кипяченной.

В связи с тем, что при исследовании в образцах не наблюдали выпадения белого осадка, могу утверждать, что исследуемые воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, так как ПДК -5-10 мг/л [7].

Опыт 3. Определение сульфатов

Ход работы: к 5 мл исследуемых вод добавили по 4 капли 10% раствора хлорида бария и 4 капли 25% раствора соляной кислоты. Содержимое стаканов смешали и наблюдали за реакцией [1, стр. 80]

Вывод: появление слабого мутного слоя не наблюдали в пробах № 3 и №7, что свидетельствует об отсутствии в них сульфатов. В остальных пробах наблюдали появление слабого мутного слоя.

Опыт 4. Определение общего железа

Ход работы : к 5 мл исследуемых вод прибавили 1 каплю концентрированной азотной кислоты, 0,5 мл раствора пероксида водорода и примерно 0,5 мл раствора тиоционата калия. Содержимое стаканов смешали и наблюдали за изменением окраски.

Вывод: во всех семи пробах нами содержание железа не обнаружено, так как не наблюдали в результате реакции окрашивания. По результатам испытания лабораторного центра спектрофотометром установлено содержание в родниковой и водопроводной водах железа (суммарно) менее 0,05 мг/дм³ что не превышает нормы СанПиН 2.1.4.1074-01 (не более 0,3) [7].

Опыт 5. Определение свинца

Ход работы: к 5 мл исследуемых вод прибавили по 1 мл реагента (10 г бихромата калия предварительно растворенного в 90 мл дистиллированной

воды). Содержимое стаканов смешали и наблюдали за изменением окраски [1, стр79].

Вывод: в исследуемых пробах содержание свинца не обнаружено, так в результате реакции ни в одной из проб не обнаружился желтый осадок.

Опыт 6. Определение меди

Ход работы: в фарфоровые чашки налили по 5 мл исследуемых вод, осторожно выпарили досуха и нанесли на периферийную часть пятна каплю концентрированного раствора аммиака[1] .

Вывод: появление интенсивно-синей или фиолетовой окраски свидетельствует о присутствии меди. В наших пробах воды появление окраски не произошло, значит ионы меди отсутствуют.

Опыт 7. Обнаружение органических веществ

Ход работы: к 5 мл исследуемых вод добавили по 3 капли 1%-го раствора $KMnO_4$ и наблюдали за изменением окраски. [1]

Вывод: в исследуемых пробах воды не обнаружены органические вещества, так как окраска сохранилась и не наблюдалось ее побурения.

Опыт 8. Определение нитритов и нитратов в воде

Ход работы: к 25 мл исследуемых вод добавили по 1мл раствора Грисса и наблюдали за изменением окраски в течении 40 минут при комнатной температуре [5].

Вывод: при взаимодействии проб воды с раствором Грисса наблюдали появление окрашивания в розовый цвет родниковой и колодезной вод, что свидетельствует о присутствии в них нитритов. Концентрация их содержания в родниковой воде выше по сравнению с колодезной, так как интенсивность окрашивания несколько сильнее.

С помощью лабораторного оборудования «Архимед», используя датчик АСО17А определили содержание нитрат-ионов в пробах вод. Для этого перед калибровкой выдержала электрод сначала в течении 10 минут в дистиллированной воде, затем 2 часа в разбавленном стандартном растворе нитрат – ионов. Затем присоединили электрод к электродному усилителю и подключили к регистратору данных [8].

Вывод: если сравнивать результаты испытаний с данными дистиллированной воды, то содержание нитрат - ионов в пробах незначительно. Полагаясь на результаты испытаний испытательно-лабораторного центра можно смело утверждать, что присутствие их в исследуемых водах есть, но не более гигиенической нормы ГОСТ 33045 п.9 (ПДК не более 45 мг/л) [5].

Опыт 9. Определение карбонатной жесткости воды.

Ход работы: для определе ния карбонатной жесткости налили в мерные стаканы по 25 мм анализируемых вод и добавили по 5 капель фенолфталеина[1].

Вывод: розовая окраска проявилась во всех пробах вод, что свидетельствует о присутствии в ней ионов кальция и магния, которые и обуславливают общую жесткость воды. Неодинаковый окрас в исследуемых пробах подтверждает ее разную концентрации. Ее иерархность такова: колодезная, школьная, водоканальной, кипяченая, родниковая, бутилированная. Отрадно отметить, что в водопроводной воде, после ее кипячения, карбонатная жесткость несколько уменьшилась. Но насколько не знаем?

С результатами своих исследования по общей жесткости поделилась с Галиной Петровной, которая предложила подтвердить их в лабораторном центре. На что была согласно и в ее присутствии более точным научным методом подтвердили уменьшение общей жесткости в водопроводной воде после кипячения.

Ход работы: к исследуемым пробам вод емкостью по 10 мл добавили по 0,1 г сухой смеси индикатора (хромовый темно-синий кислотный) и методом титрования раствором трилона «Б» определила общую жесткость каждой воды по изменению окраски в эквивалентной точке от винно-красного до синего (сине-фиолетового) [6]. Поделив количество израсходованного раствора трилона «Б» пополам установили результат испытания. Полученные данные свели в общую таблицу (Приложение 3,4).

Вывод: проведенное исследование помогло убедиться в том, что:

- содержание магния и кальция в природных водах высоко;
- после кипячения вода становится мягче.

Выполненная практическая часть работы убедила в том, что в исследуемых пробах вод № 1, № 2, № 4 - № 6, по сравнению с бутилированной (№3) и дистиллированной (№ 7) содержатся посторонние примеси, которые сказываются на ее качестве и применении.

Следовательно, вода, которую мы пьем и используем в быту, нуждается в дополнительной очистке, откуда бы она не поступала - из колодца, родника или водопровода.

2. Общие выводы. Заключение

Проведенные исследования помогли убедиться в том, что

1. Вода для человека является более ценным природным богатством, чем нефть, газ, железо, так как без нее нет жизни на Земле. Дефицит качественной питьевой воды усилен посредством развала и старения всей системы ЖКХ, водоочистных сооружений, трубопроводной системы и фильтров для ее очистки.

2. Старшеклассникам не безразлично качество питьевой воды. Радует что их мнение совпадает с мнением многих - необходимо разумно и экономно расходовать воду во всех сферах человеческой деятельности.

3. Обладая свойствами универсального растворителя, вода постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, соотношение которых определяется условиями формирования воды, составом водоносных пород. В нашей стране качество воды регламентировано ГОСТами и СанПиН

4. Вода всех исследуемых 6 проб является пригодной для использования человеком в быту и хозяйстве, но перед употреблением нуждается в дополнительной очистке, так как превышение в ней норм различных химических веществ способствует заболеванию. При кипячении бикарбонаты кальция и магния переходят в малорастворимые карбонаты и выпадают в осадок, что приводит к образованию накипи, а жесткость воды уменьшается.

5. Для устранения избыточного содержания железа необходимо МП «Районное водоснабжение» подготовить документы в соответствующую областную программу с целью профинансировать строительство и модернизацию объектов и сети.

А пока для уменьшения жесткости воды рекомендуем применять в домашних условиях фильтры, системы очистки воды или производить дополнительную обработку питьевой воды:

- отстаивание водопроводной воды;
- кипячение воды: обеззараживание воды и снижение её жесткости;
- вымораживание воды: считается, что такая вода самая чистая, лучше проникает через биологические мембраны, быстрее выводится из организма экскреторными органами;
- фильтрование: фильтры уменьшают жесткость воды и содержание свободного хлора;
- любая родниковая вода перед употреблением должна пройти полный лабораторный анализ поскольку информация о том, что любая родниковая вода все равно полезней, чем водопроводная, - миф.

Обсуждение: за качеством питьевой воды нужно следить самостоятельно, ибо за ним стоит самое дорогое для нас – здоровье. Но так какой же метод наиболее эффективен для здоровья? Что бы ответить на поставленный вопрос провели сравнение «плюсов» и «минусов» каждого

метода . Данные отразили в таблице «Плюсы и минусы методов» (Приложение 5).

Таким образом, совершенно очевидна потребность нашего населения в чистой питьевой воде . Это позволит сохранить здоровье, даст экономию денежных средств, которые потенциально предстоит затратить на оказание медицинской помощи при заболеваниях, возникающих под воздействием употребления некачественной воды.

На основании выше изложенного считаем, все поставленные задачи выполнены в результате исследования источников информации и проведённых опытов с питьевой водой, а полученные результаты подтвердили правильность выдвинутой гипотезы - химический состав воды представляет опасность для здоровья человека (Приложение 6).

В перспективе планируем результаты своей работы донести до каждого человека общающегося с нами, разработать буклет по теме работы.

3. Использованные источники информации

1. Седлецкая Е.А. Исследовательские работы школьников города Москвы в области охраны окружающей среды. //: сб. статей. М.:ООО «ГЕО-ТЕК», 1998.

2. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений.- М.: ВЛАДОС, 2001.

3. Учебно-методическая газета для преподавателей биологии, экологии и естествознания. bio@1september.ru .-2007. - № 23.

4. ГОСТ Р 57164-2016 Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности. Постановление федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2016 г №1412: дата введения 2018-01-01.

5. ГОСТ 33045-2014 Вода. Методы определения азотсодержащих веществ (с Поправками). Постановление Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (по переписке, протокол от 3 декабря 2012 г. N 54): дата введения 2014-01-01.

6. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости (с Поправкой) Постановление Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации(протокол от 20 октября 2014 г. N 71-П): дата введения 2016-01-01.

7. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения . Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26 сентября 2001 года № 24: дата введения 2001-31-10.

8. Интернет –сайты:

- <https://vestivrn.ru/tv/2018/09/17/park-ekstremalnykh-razvlechenii-i-chistaya-voda-kak-izmenilsya-kalach/>;
- http://36.rospotrebnadzor.ru/download/sgminf/ibcreda_2018.pdf ;
- <https://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=533>;
- <https://infourok.ru/ispolzovanie-laboratorii-arhimed-na-urokah-himii-652152.html>

Связь химического состава воды со здоровьем [3]

Показатель	ПДК	Влияние на организм человека при превышении ПДК
Железо	0,3 мг/л	Раздражение слизистых и кожу, аллергические реакции
Органические и окисляемые вещества	5 мг O ₂ на 1 л H ₂ O	Неблагоприятное воздействие на печень, почки, репродуктивную функцию организма
Хлор остаточный (свободный и связанный)	Свободный - 0,5 мг/л; связанный -1,2 мг/л	Раздражение кожи и слизистых, дыхательных путей
Хлороформ	0,2 мг/л	Заболевания ЦНС , печени, почек, щитовидной железы
Жесткость общая	7 мг-экв/л	Накопление солей, заболевания суставов, образование камней в почках, желчном и мочевом пузырях
Фтор	0,7-1,5 мг/л	Эндемический флюороз зубов и скелета
Марганец	0,1 мг/л	Нарушения работы ЦНС, процессов кроветворения
Хлорид натрия	350 мг/л	Нарушение работы пищеварительной системы
Сульфаты	500 мг/л	Нарушение работы пищеварительной системы
Нитраты	45 мг/л	Заболевания крови, сердечно-сосудистой системы
Медь	1,0 мг/л	Неблагоприятное воздействие на печень, почки, желудочно-кишечный тракт и слизистые
Алюминий	0,5 мг/л	Неблагоприятное воздействие на ЦНС
Цинк	5 мг/л	Нарушение метаболизма меди и железа
Общее число микроорганизмов	100 в 1 мл	Инфекционные заболевания разной этиологии
Число бактерий группы кишечной палочки	3 в 1 л	Желудочно-кишечные заболевания



Отбор пробы воды на станции второго подъема МП «Районное водоснабжение». Январь 2025г



Объект исследования. Январь 2025г

Органолептические показатели воды

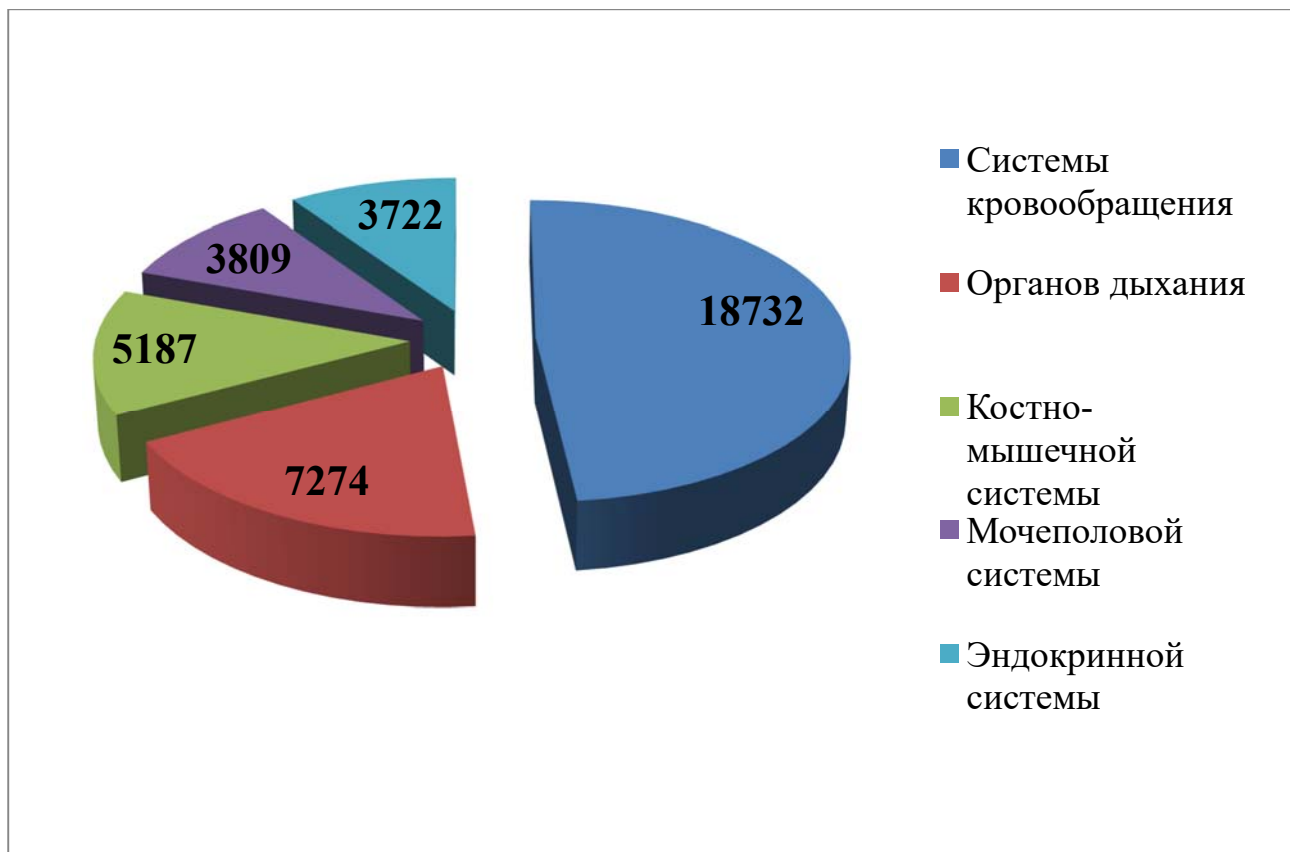
Исследуемые пробы вод	Результаты испытаний					
	Содержание взвешенных частиц (мг/л)	Цвет (окраска)	Прозрачность (см.) (по шрифту)	Запах (при t=60°C) (баллы)	Вкус (баллы)	Мутность (НЕМ)
Родниковая	20,3	С желто-коричневым оттенком	25	1	1	-48,61
Водопроводная	0	Бесцветная	31	0	0	-46,94
Бутилированная	0	Бесцветная	33	0	0	-46,33
Школьная	5,7	Бесцветная	30	0	0	- 47,0
Колодезная	14,3	Бесцветная	28	0	0	- 47,31
Кипяченая	2,8	Бесцветная	30	0	0	- 46,52
Контрольная – дисстилизованная	0	Бесцветная	34	0	0	-46,29

Определение качества воды методами химического анализа

Определяемые показатели	Исследуемые воды						
	Родниковая	Водопроводная	Бутилиро- ванная	Школьная	Колодезная	Кипяченая	Контрольная
Водородный показатель (рН)	7,52	7,45	7,43	7,34	7,52	7,48	7,0
Ионы хлора (мг\л.)	0	1-10	0	1-10	менее 1	1-10	0
Ионы сульфатов	очень слабая муть	слабая муть	0	слабая муть			0
Ионы железа мг\л.	0	0	0	0	0	0	0
Ионы свинца	0	0	0	0	0	0	0
Ионы меди	0	0	0	0	0	0	0
Органические вещества	0	0	0	0	0	0	0
Ионы нитратов	58,61	51,51	51,20	51,49	55,52	51,53	49,87
Ионы нитритов	+	0	0	0	+	0	0
Общая жесткость	8	10	4,5	10,5	12	9,5	0
	очень жесткая	очень жесткая	средне жесткая	очень жесткая	очень жесткая	очень жесткая	0

Плюсы и минусы методов

Вода	Расходы	Пить или не пить?
Водопроводная	Если 2,5 литра в сутки на 1 чел. $365 \cdot 2,5 = 912,5$ литров в год $912,5 \cdot 32 = 32000$ в год	Качество известно так, как городская вода — при всех ее недостатках — проходит постоянный мониторинг, и если произошел выброс нестандартных загрязнений, специалисты водоканала его отследят и примут меры, то есть она контролируется. Вывод: что пьем знаем.
Бутилированная купленная	При цене 640 руб. за 19 литров, один литр воды будет стоить примерно 33-70 руб. $912,5 \cdot 33-70 = 30043$ руб. в год	Качество неизвестно. Хорошо, если добросовестный производитель то мы, скорее всего, получим содержание микро/макроэлементов в воде, заявленное на бутылке, а если нет? Вывод: далеко не самый дешевый способ получения хорошей воды.
Кипяченая водопроводная вода.	Получается, что это не сильно дешевле обычного фильтра.	Да, во время кипячения вода уж точно избавится от всех микробов и бактерий, к тому же станет не такой жесткой. Одна кипяченая вода полезна для организма лишь в течение пары часов после того, как мы отключили чайник. Вывод: далеко не самый рациональный способ получения хорошей воды.
Фильтрованная вода из-под крана (механическая очистка)	Учитывая расходы на картридж в 300 литров и цену в 300 рублей, получаем стоимость примерно в 1000 рублей при потреблении 2,5 литров/сутки. $2500 + 300 \cdot 6 = 4300$ руб.	Качество - точно чище, чем водопроводная вода. Но здесь могут возникнуть две проблемы: <ul style="list-style-type: none"> • благодаря фильтру микро/макро элементов в ней практически не останется; • далеко не каждый фильтр способен справиться с превышением микробиологических показателей. Вывод: этот способ самый эффективный для потребления хорошей воды
Родниковая	Стоимость пробы в любой лаборатории примерно 3 500 рублей. 6 л. бензина на 100 км $(25 \text{ км} \cdot 2) = 50 \text{ км} = 3 \text{ (л.бензина)}$ $1) 12 \cdot 3 = 36 \text{ л. в год} / 1 \text{ раз в месяц}$ $36 \text{ л.} \cdot 65 \text{ руб.} = \text{руб.}$ $3500 + 2340 = 5840$ руб.	Сегодня пить из родников опасно так, как ее качество может меняться несколько раз в год из-за скверной экология, атмосферных осадков или химических выбросов, попадающих в родник вместе с талым снегом. При регулярном употреблении воды с повышенным содержанием нитратов и нитритов (что очень часто свойственно родниковым водам), может возникнуть кислородное голодание, а это проблемы с сердечно-сосудистой и нервной системами. Вывод: родниковую воду пить опасно - основная проблема в том, что ее никто не контролирует, а отравление вызванное ею куда страшнее пищевого, так как вода участвует во всех биохимических процессах организма.



Приоритетные заболевания по Калачеевскому району за 2024г.