

Научно-исследовательская работа

Предмет: Экология

***КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И СПОСОБЫ  
ЕЁ ЭКОНОМИИ***

***Выполнил(а):***

***Юхно Елизавета Дмитриевна***

*учащий(ая)ся 10 А класса*

*Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
города Иркутска гимназия № 3*

***Руководитель:***

***Павловская Татьяна Анатольевна***

*педагог дополнительного образования*

*Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
города Иркутска гимназия № 3*

## Содержание:

Введение.....	3
I Вода - это жизнь.....	5
1.1 Источники чистой воды и ее значение для человека.....	5
1.2 Основные источники загрязнения воды.....	6
1.3 Показатели качества и санитарные нормы питьевой воды.....	7
II Практическая часть.....	11
2.1 Определение органолептических, химических, бактериологических показателей качества питьевой воды в домашних условиях.....	11
2.2 Определение органолептических, химических, бактериологических показателей качества бутилированной воды.....	15
2.3 Практическая работа по экономии воды в быту.....	18
Проведение анкетирования, результаты, памятка.....	22
Выводы.....	23
Список литературы .....	25
Приложения.....	26

## **Введение**

Воде была дана волшебная власть стать соком жизни на Земле.

Леонардо да Винчи

Вода является основой жизни на нашей планете. Вода покрывает две трети поверхности Земли, оказывает влияние, практически, на все процессы, которые происходят на нашей планете. Живой мир состоит из воды на 70–95% [3].

Всем, даже маленьким детям давно известно, что без воды нет жизни на Земле. Вода составляет большую часть живых организмов, которые населяют планету. Внутри каждой клеточки организма есть вода [6].

Каждый из нас нуждается в чистой воде. Она - основа здоровой жизни. К сожалению, мы не можем полагаться на чистоту воды прямо из крана. Даже если она прозрачна на вид и отсутствует неприятный запах, вода содержит невидимые невооруженным глазом загрязнения, которые являются угрозой для нашего здоровья.

Качество воды в настоящее время очень низкое, ведь водоёмы, с которых поступает вода в водопровод, сильно загрязнены. Проблема загрязнения воды и истощения водных ресурсов в глобальном масштабе обостряется с каждым годом. Около миллиарда человек на Земле страдают от нехватки чистой питьевой воды, примерно 25 тысяч умирают ежегодно по причине ее плохого качества [7]. Именно поэтому так важно экономить питьевую воду, которой на планете остается все меньше и меньше с каждым годом.

**Цель:** определить качество питьевой воды из разных источников, качество бутилированной воды и отыскать пути экономии воды в быту.

### **Задачи:**

1. Изучить информационные источники по исследуемой теме
2. Определить органолептические, бактериологические и химические показатели питьевой воды из разных источников
3. Определить органолептические, бактериологические и химические показатели бутилированной воды

4. Изучить способы экономии воды в быту и применить их в реальной жизни, так же провести подсчет сэкономленных денежных средств
5. Провести анкетирование и классный час среди одноклассников, о пользе экономии воды и разработать памятку

**Объектом** исследовательской работы стала вода, взятая из разных источников:

1. открытого Байкала, города Бабушкина, Бурятия
2. подземного ключа
3. скважины
4. водопроводная вода МБОУ гимназии №3

А так же образцы бутилированной воды:

1. Бон Аква
2. Жемчужина Байкала
3. Волна Байкала sport
4. Байкальская
5. Святой источник
6. Жемчужина Байкала sport

**Сроки проведения работы:**

**I этап.** 2018-2019гг определение органолептических, бактериологических и химических показателей питьевой воды из разных источников. Проверка способов экономии воды в быту. Расчеты экономии. Анкетирование.

**II этап.** 2019-2021гг определение органолептических, бактериологических и химических показателей бутилированной воды. Анкетирование. Проведение классного часа.

# **I Вода - это жизнь**

## **1.1 Источники питьевой воды и ее значение для человека**

Для человеческого организма вода — это второе по значимости вещество после кислорода. Вода регулирует температуру тела, увлажняет воздух при дыхании, обеспечивает доставку питательных веществ и кислорода клеткам тела, защищает жизненно важные органы, помогает преобразовывать пищу в энергию, выводит шлаки и отходы процессов жизнедеятельности [7].

Поэтому главным вопросом нашего питания является регулярное употребление воды путём введения в организм в свободном виде и в пище, а также обязательное использование именно чистой воды [7].

Питьевой водой называют жидкость, которую можно употреблять в течение длительного времени без вреда для здоровья. Как правило, она имеет пониженное количество растворимых солей, металлов и органики.

Кроме внутреннего способа употребления воды, ее можно использовать для лечения организма извне. Водой можно делать паровые ингаляции, горячие ножные ванны, горячие припарки, согревающий компресс, контрастный душ, разнообразные ванны.

Таким образом, значение воды в природе и в жизни человека трудно переоценить. Без воды не было бы и самой жизни на планете. И мы согласны со словами писательницы Е. Уайт: “Чистая вода – лучшее благословение небесное, как при здоровом состоянии, так и во время болезни” [6].

Мы живём в России, стране с богатейшими водными ресурсами. В нашем регионе находится уникальный источник чистой воды – озеро Байкал. Объем воды в Байкале около 23 тыс. куб км., что составляет 20 % мировых и 90 % запасов российской пресной воды. Если бы на Земле не было других источников пресной воды, то благодаря Байкалу жители нашей планеты могли бы прожить около 40 лет[2].

## 1.2 Основные источники загрязнения воды

Причин загрязнения воды достаточно много, и не всегда виной этому человеческий фактор (Таблица 1). Природные катаклизмы также наносят вред чистым водоемам, нарушают экологическое равновесие [8].

Таблица 1

### Источники загрязнения воды

Виды	Источники	Вред
Промышленные	Сточные воды	Не прошедшие систему очистки от химических вредных веществ, они, попадая в водоем, провоцируют экологическую катастрофу.
Антропогенные	Кислотные дожди	Все промышленные отработанные газы, выхлопы автомобилей, попав в атмосферу, возвращаются с дождем обратно в землю, водоемы.
	Твердые отходы, мусор	Не просто загрязняют реки, но даже меняют ход течения, затрудняя его. Возможны разливы озер и рек.
	Техногенные катастрофы	Авария технического устройства (атомной электростанции, танкера и т. д.), приведшая к весьма неблагоприятным изменениям в окружающей среде.
Природные	Органические загрязнения	Их естественное разложение (отмирание растений, животных).
	Сходы селей, лавин	Поток камней, минеральных частиц и обломков горной породы, спускающийся с возвышенностей вследствие бурного таяния снега или продолжительных ливней.

Нами проанализированы источники загрязнения воды, все данные, полученные из литературы и официальных сайтов, сведены в таблицу № 1, в которой возможно проследить, что источниками загрязнения воды являются как природные факторы, так и человеческий фактор. При этом отметим, что человеческий фактор наносит наибольший урон питьевой воде.

### 1.3 Показатели качества воды

Контроль качества водных ресурсов и сточных вод играет огромную роль в обеспечении личной безопасности.

Чтобы иметь возможность регулировать и контролировать качество питьевых ресурсов специалисты используют лабораторные методы анализа воды, основывающиеся на выявление физических и химических особенностей тестируемого образца. Они имеют чрезвычайную важность, поскольку позволяют предупредить загрязнение окружающей среды и ухудшение экологической обстановки. Но их главная задача остановить развитие огромного числа заболеваний у населения, которые ежедневно контактируют и пьют некачественную воду [10].

Все показатели качества воды подразделяются на:

1. органолептические показатели, к которым относятся запах, цвет, привкус и мутность воды;
2. химические показатели (содержание в воде различных химических макро- и микроэлементов);
3. бактериологические показатели (санитарным показателем качества воды является титр (колтитр) кишечной палочки, т.е. наименьшее количество воды, в которой обнаруживается одна кишечная палочка. Для водопроводной воды титр равняется 300. Это означает, что в 300 мл воды допускается одна кишечная палочка).

В первую очередь следует сказать, что пригодная для употребления вода должна быть без запаха и не иметь посторонних привкусов. Наличие посторонних запахов или привкусов свидетельствует о присутствии в воде разнообразных соединений (газы, минеральные соли, органические вещества, нефтепродукты, микробы). По данным показателям допускается оценка до 2 баллов (ее осуществляют, нагревая воду до температуры 60 градусов по Цельсию) [10].

Если у воды есть оттенок, это говорит о превышении нормативных значений высокомолекулярных соединений почвенного характера, железа,

загрязнений сточных вод. Оценку окраски воды проводят при помощи специальной платинокобальтовой шкалы. Максимально допустимое значение цветности воды составляет 20.

Следующим показателем качества воды является ее прозрачность. Если вода не прозрачна, это означает, что в воде присутствуют взвешенные частицы. Максимально допустимое значение мутности воды – 1,5 мг/л[10].

Что касается химических показателей качества воды, то отдельно стоит сказать о следующих:

- водородный показатель рН — показатель концентрации в воде ионов водорода. Величина этого показателя определяет фон водной среды: от кислого до щелочного. Нормальная величина рН для питьевой воды составляет 6-9;
- общая минерализация или сухой остаток – показатель концентрации анионов, катионов и растворенных в воде органических веществ. Вода с повышенной минерализацией негативно воздействует на работу желудка, нарушает водно-солевое равновесие, в результате чего нарушаются метаболические и биохимические процессы в организме. Нормой сухого остатка считается величина максимум 1000 мг/л;
- жесткость воды – содержание в воде солей кальция и магния (другое название этих элементов – соли жесткости). Чем их больше присутствует, тем жестче вода. Ученые установили, что, употребляя длительное время жесткую воду, человек существенно увеличивает шансы на инфаркт миокарда. Максимально допустимой считается жесткость воды 7 ммоль/л.

Также на качество воды влияет наличие в ней различных химических элементов. Их нормативные значения можно найти на сайтах организаций, осуществляющих проверку качества воды. Гигиеническое качество воды определяется вышеперечисленными показателями. Кроме того, вода должна иметь подходящий для определенного региона химический состав, не ухудшать биологическую ценность пищи и не содержать патогенных организмов и токсичных или радиоактивных веществ [10].

Таким образом, показателями качества воды являются органолептические показатели, к которым относятся запах, цвет, привкус и мутность воды; химические показатели (содержание в воде различных химических макро- и микроэлементов) и бактериологические показатели.

Проверка качества питьевой воды производится исходя из норм показателей по требованиям нормативных документов государств. В Таблице 2 представлены нормативы основных показателей качества по санитарным нормам СанПиН Российской Федерации [11].

Таблица 2

**Нормы качества питьевой воды СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода.**

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
<b>Органолептические показатели</b>		
Запах	баллы	2
Привкус	- " -	2
Цветность	градусы	20 (35) <1>
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) <1> 1,5 (2) <1>

**Химические показатели**

<b>Обобщенные показатели</b>		
Водородный показатель	единицы рН	в пределах 6 – 9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500) <2>
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0 (10) <2>
Поверхностно - активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5
<b>Неорганические вещества</b>		
Фенольный индекс	мг/л	0,25

Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	мг/л	0,5
Бериллий (Be <sup>2+</sup> )	- " -	0,0002
Бор (В, суммарно)	- " -	0,5
Железо (Fe, суммарно)	- " -	0,3 (1,0) <2> орг.
Кадмий (Cd, суммарно)	- " -	0,001
Марганец (Mn, суммарно)	- " -	0,1 (0,5) <2>
Медь (Cu, суммарно)	- " -	1,0
Молибден (Mo, суммарно)	- " -	0,25
Мышьяк (As, суммарно)	- " -	0,05
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1
Нитраты (по NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	- " -	45
Нитриты		3,0
Ртуть (Hg, суммарно)	- " -	0,0005
Свинец (Pb, суммарно)	- " -	0,03
Селен (Se, суммарно)	- " -	0,01
Цианиды (CN <sup>"</sup> )	- " -	0,035
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	- " -	5,0

### Бактериологические показатели

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие

Споры сульфитредуцирующих кlostриди	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Изучив информационные источники, мы узнали, что санитарные нормы включают в себя органолептические показатели, обобщенные показатели, неорганические вещества, органические вещества. Руководствуясь данными Санитарными нормами, можно узнать качество питьевой воды из разных источников.

## **II. Практическая часть**

### **2.1 Определение органолептических, бактериологических и химических показателей питьевой воды из разных источников**

В домашних условиях можно дать оценку питьевой воде по цвету, запаху, осадку при кипячении или отстаивании, прозрачности (приложение 4)

**Цель практической работы:** органолептическим способом определить качество питьевой воды.

Объектом исследования является вода, взятая из разных источников:

1. проба № 1 – из озера Байкала, города Бабушкина, Бурятия
2. проба № 2 – из подземного ключа
3. проба № 3 – из скважины
4. проба № 4 - водопроводная вода из МБОУ гимназии №3, г. Иркутск

**Исследование органолептических показателей воды по цвету, осадку при кипячении или отстаивании, запаху, вкусу, прозрачности.**

Ход работы:

1. Анализ на цветность должен показать, какого цвета вода, прозрачная, замутненная, с каким-либо оттенком. Определяют это с помощью белого листа бумаги. При дневном свете надо поставить лист позади пробирок и внимательно посмотреть на цвет воды.

Анализ показал, что вода во всех пробах прозрачная.

2. Анализ на осадок показывает, есть ли в воде какие - либо частицы, хлопья и т.д. Различают как ничтожный, незначительный, заметный, большой.

Результат: в образцах номер 1 и 4 был выявлен незначительный осадок. В остальных образцах в воде осадка не оказалось.

3. Анализ на запах должен показать, присутствует ли какой - либо чужеродный запах. Различают - гнилостный, болотный, землистый и так далее. Запах определяется при комнатной температуре и при нагревании до 50-60 градусов. Силу запаха определяют по 5 бальной шкале.

Результат: Во всех пробах запах не ощущается - 0 баллов.

4. Есть ещё один органолептический анализ – это вкус. Нужно попробовать воду на вкус.

Результат: вода во всех пробах - безвкусная.

5. Анализ на прозрачность определяет, насколько вода прозрачна. На листок со шрифтом необходимо поставить пустой стакан. Воду наливать в стакан постепенно, следя за чёткостью шрифта до тех пор, пока буквы станут плохо различимы. Высота столба воды, налитой в каждый стакан, выраженной в сантиметрах, явилась показателем прозрачности.

Результат: вода прозрачна во всех пробах. Высота столба равна 12 см, через воду можно прочитать все буквы.

Таким образом, нами была проведена экспериментальная работа по определению органолептических показателей воды по цвету, осадку при кипячении или отстаивании, запаху, вкусу, прозрачности, взятой из четырех различных источников. Результаты данной экспериментальной работы представлены в Таблице 3. Данные результаты мы сравнили с показателями из санитарных норм и правил для питьевой воды: СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода.

Таблица 3

**Результаты органолептических исследований**

### ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Источники	Цвет	Осадок	Запах	Вкус	Прозрачность	Вывод
Открытый Байкал	бесцветная	незначительный	Нет	Нет	да	Вода из открытого Байкала соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01
Подземный ключ	бесцветная	нет	Нет	Нет	да	Вода из подземного ключа соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01
Скважина	бесцветная	нет	Нет	Нет	да	Вода из скважины соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01
Водопроводная вода гимназии №3	бесцветная	незначительный	Нет	Нет	да	Водопроводная вода гимназии №3 соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01

Вывод: Экспериментальная работа показала, что по органолептическим показателям вода по цвету, осадку при кипячении или отстаивании, запаху, вкусу, прозрачности, во всех четырех пробах, взятых из различных источников, соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода.

### Определение химических показателей питьевой воды

Целью следующей практической работы явилось определение химических показателей питьевой воды в домашних условиях с помощью тестов НИЛПА. Вся работа состояла из 3 этапов.

**На первом этапе мы определяли содержание нитратов в воде.** Тест называется «НИЛПА NO<sub>3</sub> нитрат тест» (приложение 3). Ход работы: В пробирку налили 5 мл воды, добавили 1 лопаточку порошка, перемешали, затем добавили 5 капель индикатора из флакона №1. Перемешали круговым движением руки. Добавили 5 капель индикатора из флакона №2, перемешали. Поместили мерные стаканчики на белый фон в центре цветовой шкалы на 5-7 минут. Затем сопоставили цвет раствора с цветовыми секторами шкалы и определили уровень концентрации нитрат-ионов в образцах.

**На втором этапе определяли содержание нитритов в воде.** Второй тест называется «НИЛПА NO<sub>2</sub> нитрит тест» (приложение 3). Ход работы: В пробирку налили по 5 мл воды, добавили 3 капли индикатора. Перемешали круговым движением руки. Поместили пробирки по очереди на белый фон в центре цветовой шкалы на 5-7 минут. Затем сопоставили цвет раствора с цветовыми секторами шкалы и определили уровень концентрации нитрит-ионов в образцах воды.

**На третьем этапе мы определяли уровень кислотности воды (pH).** Третий тест называется «НИЛПА pH тест» (приложение 3). Ход работы: В пробирки налили по 5мл воды, добавили 2 капли индикатора, перемешали круговыми движениями руки. Сопоставили цвет жидкости в пробирках с цветовой шкалой.

Результаты практической работы по определению химических показателей питьевой воды в домашних условиях с помощью тестов НИЛПА представлены в Таблице 4.

Таблица 4

**Результаты химических исследований  
питьевой воды в домашних условиях**

Источники	Нитраты (мг/л)	Нормативы по СанПиН 2.1.4.1074- 01	Нитрит ы (мг/л)	Нормативы по СанПиН 2.1.4.1074- 01	Кислотнос ть (pH)	Нормативы по СанПиН 2.1.4.1074- 01
Открытый Байкал	5	45	0	3,0	7,5	6-9
Подземный ключ	5	45	0	3,0	7,5	6-9
Скважина	5	45	0	3,0	8,0	6-9
Водопроводная вода гимназии №3	5	45	0	3,0	8,5	6-9

Вывод: все четыре образца по химическим показателям, доступным на сегодняшний день, соответствуют СанПиНу 2.1.4.1074-01. Питьевая вода.

Провести более полный анализ качества воды в домашних условиях, к сожалению, не удалось по причине отсутствия определенного оборудования и химикатов.

### **Определение бактериологических показателей питьевой воды**

Патогенные микроорганизмы наносят непосредственный вред человеку, так как являются возбудителями многих заболеваний. К сожалению, в домашних условиях невозможно полностью определить бактериологические показатели. Мы рассматривали воду из разных источников под микроскопом. Полноценно провести исследование не представляется возможным, но можем сказать, что во всех пробах кишечная палочка отсутствует.

Исследования воды на наличие патогенных микроорганизмов могут проводиться только в лабораториях, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условий выполнения работ санитарным правилам и лицензию на деятельность, связанную с использованием возбудителей инфекционных заболеваний.

Таким образом, бактериологические исследования провести в домашних условиях в полной мере не представляется возможным.

## **2.2 Определение органолептических, химических показателей бутилированной воды**

В домашних условиях мы так же дали оценку бутилированной питьевой воде по цвету, запаху, осадку при кипячении, прозрачности. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Результаты органолептических исследований бутилированной воды в домашних условиях**

Название	Цвет	Осадо к	Запах	Вкус	Прозрач ность	Вывод
Бон Аква	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02
Жемчужи на Байкала	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02
Волна Байкала sport	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02
Байкальск ая	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02
Святой источник	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02
Жемчужи на Байкала sport	бесцветная	нет	нет	нет	да	Вода соответствует СанПин 2.1.4.1116-02

Ход работы был проведен такими же способами, как и при определении органолептических показателей питьевой воды из разных источников.

Таким образом, мы выяснили в ходе экспериментальной работы, что по органолептическим показателям вода по цвету, осадку при кипячении или отстаивании, запаху, вкусу, прозрачности, во всех шести пробах бутилированной воды, соответствует СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества".

**Определение химических показателей бутилированной питьевой воды по информации, указанной на этикетке**

Нами была изучена информация, указанная на этикетках бутилированной воды. Результаты представлены в таблице 6

Таблица 6

**Результаты химических исследований бутилированной воды  
(по этикетке)**

Название	Кальций	Магний	Натрий	Калий	Хлориды	Гидрокарбонат	Сульфаты
Бон Аква	15-45	5-40	1-15	<5	30-140	<100	<20
Жемчужина Байкала	15-45	3-13	4-19	0,1-1,2	1-25	75-220	1-18
Волна Байкала sport	5-40	2-15	1-5	0,3-5	0,3-3	20-80	2-20
Байкальская	10-130	1-15	2-180	0,1-2	1-70	55-400	1-150
Святой источник	<80	<30	-	<20	<150	<300	<100
Жемчужина Байкала sport	15-45	3-13	4-19	4-19	1-25	75-200	1-18

Вывод: все шесть образцов бутилированной воды соответствуют СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества".

**Определение бактериологических показателей бутилированной  
питьевой воды**

На момент проведения бактериологических исследований были закуплены образцы бутилированной воды. Эксперименты проводили в школьной лаборатории. Мы взяли образцы, поместили по капле на предметное стекло, сверху накрыли покровным стеклом. При увеличении механических примесей и движущихся микроорганизмов обнаружено не было. Но все же,

бактериологические показатели питьевой воды определяются только в специализированных лабораториях.

Таким образом, экспериментальная работа показала, что по органолептическим показателям, химическим и бактериологическим показателям вода во всех шести пробах бутилированной воды, соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Так же мы выяснили, что по органолептическим и химическим показателям вода во всех шести пробах бутилированной воды, соответствует СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества".

### **2.3 Практическая работа по экономии воды в быту**

Мы решили провести эксперимент в нашей семье: изучить расходы воды на разные хозяйственные нужды, личную гигиену.

Чтобы провести эксперимент, мы взяли ежедневно используемые потребности человека (приложение 5):

- приготовление пищи
- чистка зубов
- мытье посуды
- принятие ванны или душа
- стирка

#### **Приготовление пищи**

Для проведения этого эксперимента мы взяли семь картофелин (такое количество необходимо для приготовления супа), почистили под проточной водой. В результате чистки картофеля мы истратили 6,0 литров воды.

Затем почистили и помыли точно такое же количество картофеля, используя миску. В результате чего использовали всего 1,5 литра воды.

**Вывод:** если почистить и помыть картофель в миске, то можно сэкономить 4,5 литра воды при однократном использовании, а если посчитать за год, то

экономия воды составит  $864,0-216,0=648,0$  литров. И это только одна семья может сэкономить столько литров воды! (приложение 6)

### **Чистка зубов**

Когда я чистила зубы при включенной воде, то использовала 1,0 литр воды. Чтобы ополоснуть рот, достаточно одного стакана с водой (200мл) (приложение 6)

**Вывод:** если чистить зубы, ополаскивая рот водой из стакана, то можно сэкономить за один раз 0,8 мл воды, за неделю  $14,0-2,8= 11,2$  л, за месяц  $60,0-12,0=48,0$  л, за год  $720,0-144,0=576,0$  л. А если семья состоит из трех человек, то можно сэкономить  $3*576,0= 1\ 728,0$  л. в год.

Мы посчитали сколько воды можно сэкономить всем жителям города Иркутска, если при чистке зубов пользоваться водой из стакана.

Экономия за месяц составляет  $60,0-12,0=48,0$ л., значит,  
 $600\ 000$  человек \*  $48,0 = 28\ 800\ 000$  литров воды или (28800 кубических метров) в месяц.

Экономия за год составляет:  $720,0-144,0=576,0$  л., значит  
 $600\ 000$  человек \*  $576,0= 345\ 600\ 000$  литров или (345600 кубических метров) воды в год.

### **Мытье посуды**

Мы помыли посуду на три персоны под проточной водой. В результате было использовано 10 литров воды. Затем мы помыли и ополоснули это же количество посуды в миске и истратили 4,0 литра. А если воспользоваться посудомоечной машиной, то при экономном режиме используется до 20 литров воды, но посудомоечную машину можно включать при полной загрузке один раз в день (приложение 6).

**Вывод:** при мытье посуды не держите постоянно кран открытым, либо мойте посуду в миске. Этот способ позволяет снизить потребление воды на мытье в 3-5 раз. За один месяц экономного использования воды можно сэкономить  $900,0-360,0=540,0$  литров. А за год  $10800,0-4320,0=6480,0$  литров.

## **Принятие ванны или душа**

Для приема ванны потребовалось 250 литров чистой воды, затем, чтобы ополоснуться, еще 15 литров. Чтобы принять ванну я использовала 265 литров воды! Один прием душа сокращает потребление воды в 5-7 раз, и составляет 55 литров воды (приложение 6).

Исходя из вычислений, можно сделать вывод, что принимать душ намного экономнее, чем ванну. В результате можно сэкономить до  $25\,440,0 - 5\,280,0 = 20\,160,0$  литров в год на одного человека.

А теперь посчитаем, сколько воды в год можно сэкономить, если всем жителям Иркутска принимать душ вместо ванны.

$600\,000$  человек \*  $20\,160,0 = 12\,096\,000\,000$  литров или  $12\,096\,000$  куб. метров воды.

## **Стирка белья**

Каждая хозяйка знает, что такое стирка белья и как она необходима. Многие уже и не вспомнят, когда в последний раз что-то стирали руками, ведь теперь с этим трудоемким процессом успешно справляются стиральные машины (приложение 6). Исходя из полученных данных, делаем вывод: если стирать под проточной водой, то уходит почти 180,0 литров за однократное использование, а при стирке 5 кг белья в тазу – 85,0 литров за один раз, а за год 4080,0 литров. Поэтому при стирке белья экономичнее использовать стиральную машину, т.к. расход потребляемой воды составляет 56,0 литров на 5 кг белья за одну стирку, а за год мы используем всего 2688,0 литров.

Проведя экспериментальную работу по применению способов экономии воды в быту, все данные были сведены в таблицу (приложение 7).

Таким образом, при проведении экспериментальной работы, мы пришли к выводу, что стиральная, посудомоечная машины, принятие душа, использование стакана для чистки зубов, экономят в разы воду.

Если в течение 53 лет все жители города Иркутска будут экономить воду, то мы за это время могли бы сэкономить 1.080.000.000 куб. метров и

спасти от высыхания озеро Арал (Казахстан), которое на грани исчезновения [5].

Суть наших экспериментов заключалась еще и в том, чтобы сравнить расход воды при обычном, привычном для нас потреблении воды, с расходом воды при экономичном её использовании, при этом посчитать экономию денежных средств (Таблица 7).

Таблица 7

**Расход холодной и горячей воды при обычном и экономичном  
потреблении воды в моей семье за 2019-2020 гг.  
(данные по водосчётчикам)**

	2019 год						итого	
	куб.м	руб.	куб.м	руб.	куб.м	руб.	куб.м	руб.
Расход холодной воды при обычном потреблении	7*13,73	96,11	7*13,73	96,11	6*13,73	82,38	20	274,6
Расход горячей воды при обычном потреблении	5*100,49	502,45	5*100,49	502,45	4*100,49	401,96	14	1406,86
2020 год								
	куб.м	руб.	куб.м	руб.	куб.м	руб.	итого	
Расход холодной воды при экономном потреблении	5*14,12	70,6	5*14,12	70,6	4*14,12	56,48	14	197,68
Расход горячей воды при экономном потреблении	3*104,91	314,73	3*104,91	314,73	2*104,91	209,82	8	839,28

Из данных этой таблицы видно, что за три месяца наша семья сэкономила уже по 6 куб.м холодной и горячей воды, а если посчитать в деньгах:

6 куб.м. \* 14,12 руб = 84,72 руб. - это сэкономили за холодную воду.

6 куб.м. \* 104,91 = 629,46 руб. – это за горячую воду.

Итого, за три месяца использования воды при экономичном потреблении мы сэкономили 714,18 руб.

### **Проведение анкетирования, классного часа и разработка памятки**

Для того чтобы узнать, знают ли мои одноклассники о показателях качества воды и о способах экономии воды в быту, мы провели опрос в классе (приложение №1, № 2). Было опрошено 22 ученика и 2 учителя, 14 человек из которых затруднялись ответить на некоторые вопросы.

Исходя из ответов, опрошенных, можно сделать выводы, что не все ученики моего класса знают о показателях качества воды и о том, как в домашних условиях можно их определить. Многие школьники недостаточно информированы о последствиях воздействия некачественной воды на организм каждого из нас.

Также не все знают о способах экономии воды, и большая часть просто не экономит воду. Многие выливают её без надобности, при чистке зубов, при стирке белья и т.д. У большинства из опрошенных нет водосчетчиков, а это важный бытовой прибор, благодаря которому мы можем видеть, сколько использовано воды на те или иные нужды. Специально для классного часа нами была разработана памятка – как экономить воду в быту (приложение 8).

С этой целью нами был проведен классный час в 9Д классе о пользе и экономии воды в быту. Так же перспективе - пройти по остальным классам в гимназии №3 и провести анкетирование.

## Выводы:

Исходя из цели и задач моей работы, мы:

1. Изучили информационные источники по исследуемой теме. Узнали об источниках чистой питьевой воды, определили, что вода имеет огромное значение для человеческого организма, познакомились с санитарными нормами и узнали о нормативах потребления воды человеком.
2. Определили органолептические и химические показатели питьевой воды из разных источников. Экспериментальная работа показала, что по органолептическим и химическим показателям вода во всех четырех пробах, взятых из различных источников, соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. К сожалению, бактериологические показатели полностью определить не получилось, т.к. данные исследования проводят лаборатории, имеющих лицензию на деятельность, связанную с использованием возбудителей инфекционных заболеваний. При проведении бактериологических исследований в школьной лаборатории, во всех четырех образцах кишечная палочка обнаружена не была.
3. Определили органолептические, химические и бактериологические показатели бутилированной воды. Выяснили в ходе экспериментальной работы, что по органолептическим и химическим показателям вода во всех шести пробах бутилированной воды, соответствует СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества". При проведении бактериологических исследований в школьной лаборатории, во всех шести образцах микроорганизмов обнаружено не было.
4. Изучили способы экономии воды в быту и применили их в реальной жизни, так же провели подсчет сэкономленных денежных средств. Таким образом, при проведении экспериментальной работы, мы пришли к выводу, что стиральная, посудомоечная машины, принятие душа, использование стакана для чистки зубов, экономят в разы воду. За три месяца наша семья

сэкономила по 6 куб.м холодной и горячей воды, что в сумме составило 714,18 руб.

5. Провели анкетирование и классный час среди одноклассников, о пользе экономии воды и разработали памятку.

Вода жизненно необходима. Сегодня, как никогда, нашему организму очень важно получать чистую воду со сбалансированным минеральным составом. Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из неперенных условий сохранения здоровья людей.

Рациональное потребление воды, охрана от загрязнений — главные задачи человечества. Пути решения экологических проблем по загрязнению вод ведут к тому, что, прежде всего большое внимание следует уделять сбросам опасных веществ в реки. В промышленных масштабах необходимо усовершенствовать технологии по очистке сточных вод.

Большую роль в решении экологических проблем играет воспитание подрастающего поколения. С ранних лет необходимо приучать детей к уважению, любви к природе.

Проведя исследования, я могу сделать вывод, что качественная питьевая вода имеет огромную роль в жизни каждого человека. В нашем регионе вода из различных источников соответствует стандартам качества, что мы и подтвердили в ходе опытно-экспериментальной работы. Бутилированная вода, продаваемая в наших магазинах также соответствует стандартам качества. Мы выяснили, что если использовать элементарные способы экономии воды, то можно значительно сэкономить водные ресурсы, а также семейный бюджет.

**Список информационных источников:**

1. Колтун М.М. Мир химии/ - М.: Просвещение, 2009
2. Куклина Н.Г. «Озеро Байкал – жемчужина Сибири» ООО Экспресс-издательство, г. Чита, 2010г
3. Суслов Б. Н. «Вода», Ахманов М. «Невский проспект» 2002г.
4. Энциклопедия "Мир вокруг нас". М., 2000
5. Аральское море и причины его гибели [электронный ресурс: lifeglobe.net]
6. Вода в жизни человека [электронный ресурс: <http://stilkorvet.ru/voda-istochnik-zhizni-na-zemle>]
7. Водные ресурсы [электронный ресурс: <http://www.hintfox.com/article/voda--osnova-zhizni-na-zemle.html>]
8. Загрязнение воды: причины и последствия [электронный ресурс: <https://naturaе.ru/ekologiya/ekologicheskie-problemy/zagryaznenie-vody.html>]
9. Методы очистки воды [электронный ресурс: [ifezone.su/obzor-sposobov-i-metodov-ochistki-pitevojj-vody](http://ifezone.su/obzor-sposobov-i-metodov-ochistki-pitevojj-vody)]
10. Основные показатели качества воды [электронный ресурс: <http://vodeco.ru/general-water/osnovnie-pokazateli.html>]
11. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода [электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>]
12. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.01-85. Нормы расхода воды потребителями. [электронный ресурс: [http://www.stelmarket.ru/teh\\_inf/12\\_24.htm](http://www.stelmarket.ru/teh_inf/12_24.htm)]

Приложение 1

**Анкета (проводилась в 2019 году)**

- 1) Знаете ли Вы какие существуют способы экономии воды:
- да
  - нет
- 2) Когда Вы чистите зубы, какой из способов используете:
- стакан с водой
  - воду из открытого крана
- 3) Когда Вы моете посуду:
- воду набираете в тазик
  - моете при открытом кране
  - моете в посудомоечной машине
- 4) Когда Вы моетесь:
- набираете ванну
  - принимаете душ
- 5) Когда Вы моете овощи и фрукты:
- воду набираете в тазик
  - моете при открытом кране
- 6) При уборке квартиры:
- набираете воду в ведро
  - моете при открытом кране
- 7) При стирке белья:
- набираете воду в таз
  - стираете при открытом кране
  - используете стиральную машину
- 8) При чистке овощей:
- воду набираете в тазик
  - моете при открытом кране
- 9) Имеются ли у Вас водосчетчики:
- да
  - нет

- 1) Какую воду вы пьёте?
  - Сырую
  - Кипяченую
  - Фильтрованную
  - Затрудняюсь ответить
- 2) Влияет ли питьевая вода на здоровье человека?
  - Да
  - Нет
  - Затрудняюсь ответить
- 3) На какие органы отрицательно влияет питьевая вода?
  - Зависит от той, какую вы пьете
  - Печень
  - Почки
  - Пищеварительную систему
  - Сердце
  - Затрудняюсь ответить
- 4) Знаете ли вы по каким показателям можно определить качество питьевой воды?
  - Да
  - Нет
  - Затрудняюсь ответить
- 5) Знаете ли вы как в домашних условиях определить качество питьевой воды?
  - Да
  - Нет
  - Затрудняюсь ответить
- 6) Что вы думаете о качестве питьевой воды в нашем городе?
  - Низкое
  - Высокое
  - Соответствует нормам
  - Затрудняюсь ответить

- 2 флакона с индикатором по 15 мл;
- контейнер с порошкообразным веществом;
- мерный стаканчик с крышкой;
- лопаточка;
- цветовая шкала;
- инструкция по применению

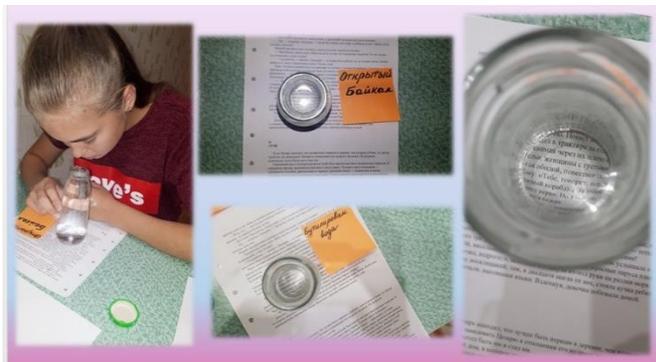
Состав теста НИЛПА для определения нитритов:

- 1 флакон с индикатором 15 мл;
- мерный стаканчик с крышкой;
- цветовая шкала;
- инструкция по применению

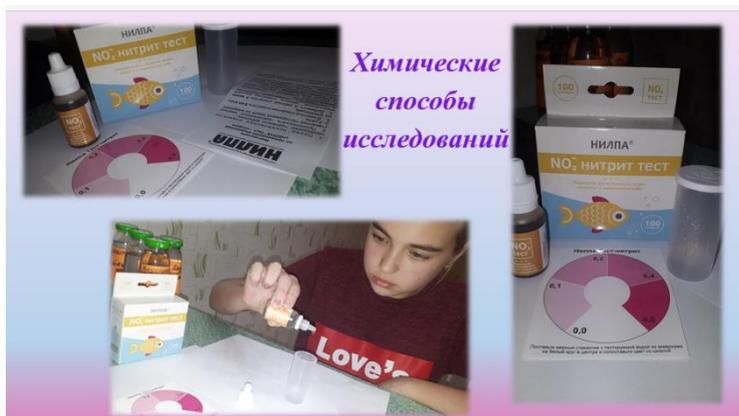
Состав теста НИЛПА для определения кислотности:

- 1 флакон с индикатором 15 мл;
- мерный стаканчик с крышкой;
- цветовая шкала;
- инструкция по применению

## Органолептические исследования



Бактериологические способы исследования



Химические способы исследований

Приложение 5



*Приготовление  
пищи*



*Чистка зубов*



*Мытье посуды*



*Принятие  
ванны/душа*



*Стирка белья*



**Расчеты по использованию воды при приготовлении пищи**

Приготовление пищи	Количество использованной воды из-под крана (л)	Количество использованной воды в миске (л)
за 1 раз	6,0	1,5
3 раза в неделю	$3*6,0=18,0$	$3*1,5=4,5$
За месяц	$12*6,0=72,0$	$12*1,5=18,0$
За год	$144*6,0=864,0$	$144*1,5=216,0$

**Расчеты по использованию воды при чистке зубов**

Чистка зубов	Количество использованной воды из-под крана (л)	Количество использованной воды в стакане (л)
за 1 раз	1,0	0,2
За неделю	$14*1,0=14,0$	$14*0,2=2,8$
За месяц	$60*1,0=60,0$	$60*0,2=12,0$
За год	$720*1,0=720,0$	$720*0,2=144,0$

**Расчеты по использованию воды при мытье посуды**

Мытье посуды	Количество использованной воды из-под крана (л)	Количество использованной воды в миске (л)	Количество использованной воды в посудомоечной машине (л)
за 1 раз	10,0	4,0	20,0
за день (3 приема пищи)	30,0	12,0	20,0
За неделю	$7*30,0=210,0$	$7*12,0=84,0$	$7*20=140,0$
За месяц	$30*30,0=900,0$	$30*12,0=360,0$	$30*20,0=600,0$
За год	$12*900=10800,0$	$12*360=4320,0$	$12*600=7200,0$

**Расчеты по использованию воды при принятии ванны или душа**

(1 человек)

Принятие ванны или душа	Количество использованной воды при мытье в ванне (л)	Количество использованной воды при мытье в душе (л)
за 1 раз	265,0	55,0
За 2 раза в неделю	$2*265,0=530,0$	$2*55,0=110,0$
За месяц	$8*265,0=2120,0$	$8*55,0=440,0$
За год	$96*265,0=25440,0$	$96*55,0=5280,0$

**Расчеты по использованию воды при стирке белья**

Стирка белья	Количество использованной воды из-под крана (л)	Количество использованной воды в тазу (л)	Количество использованной воды в стиральной машине (л)
за 1 раз	180,0	85,0	56,0
За месяц	$4*180,0=720,0$	$4*85,0=340,0$	$4*56,0=224,0$
За год	$48*180,0=8640,0$	$48*85,0=4080,0$	$48*56,0=2688,0$

*Общие подсчеты расхода воды одной семьей за месяц и за год*

	Месяц		Год	
	обычное потребление (л)	экономичное потребление (л)	обычное потребление (л)	экономичное потребление (л)
приготовление пищи	72,0	18,0	864,0	216,0
итого:	<b>54,0</b>		<b>648,0</b>	
чистка зубов	60,0	12,0	720,0	144,0
итого:	<b>48,0</b>		<b>576,0</b>	
мытьё посуды	900,0	360,0	10800,0	4320,0
итого:	<b>540,0</b>		<b>6480,0</b>	
принятие ванны/душа	2120,0	440,0	25440,0	5280,0
итого:	<b>1680,0</b>		<b>20160,0</b>	
стирка	720,0	224,0	8640,0	2688,0
итого:	<b>496,0</b>		<b>5952,0</b>	
<b>ЭКОНОМИЯ</b>	<b>2818,0 л в МЕСЯЦ</b>		<b>33816,0л в ГОД</b>	

## Правила, которые необходимо соблюдать, для экономии воды.



Обязательно проверьте исправность кранов, ведь струйка воды за сутки может вылить почти 200 литров воды, а это примерно 250 рублей в месяц. Поэтому постарайтесь полностью закрывать кран!

Закрывайте кран, когда чистите зубы. Для того, чтобы прополоскать рот наберите стакан воды. Таким образом, вы сэкономите до 50 литров воды в месяц!



Не мойте овощи и фрукты под проточной водой. Пользуйтесь для мытья продуктов миской, это позволит вам сэкономить до 155 литров в месяц.

При мытье посуды не держите кран постоянно открытым, также можно воспользоваться миской. Этот способ позволяет снизить потребление воды в 3-5 раз!



Используйте душ вместо ванны! Принимая душ, вы расходуете до 55 литров воды, а для того, чтобы наполнить ванну -265 литров!

Также, кроме уже известных нам способов, существует множество других: это экономичные смесители, душевые распылители, стиральные машины, посудомоечные машины, которые используют минимальное количество воды.



И еще как один из способов экономии воды – это водосчетчики. Они позволяют вам платить только за израсходованное вами же количество воды.