

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
"Средняя образовательная школа № 4" Корсаковского городского округа  
Сахалинской области

Проектно-исследовательская работа :

## **Пить или не пить.**

Направление химия

Автор работы:  
Гуляева Диана 10 «Б» класс  
Руководитель :  
Солдаткина Светлана Андреевна,  
Учитель химии

г.Корсаков, 2020

## Содержание:

ВВЕДЕНИЕ.....	3-4
1.ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	5-6
1.1.Гигиена водных объектов и водоснабжения.....	5
1.2. Химический состав водопроводной воды.....	5
1.3. Качество вод и влияние на организм человека.....	5
1.4.Очистка воды.....	5-6
2.ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	7-12
2.1.Анкетирование на предмет значимости исследования.....	7-8
2.2. Органолептические показатели.....	9-10
2.2.1.Запах и привкус воды.....	9
2.2.2. Прозрачность воды.....	9
2.2.3.Цветность воды.....	9-10
2.3 Химические показатели.....	10-12
2.3.1 Определение pH.....	10
2.3.2Определение кислотности .....	11
2.3.3 Обнаружение сульфат ионов ( $SO_4^{2-}$ ).....	11
2.3.4 Обнаружение аниона хлора.....	12
2.3.5 Обнаружение карбоната кальция( $CaCO_3$ ).....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	

## Введение

«Вода была дана волшебная власть  
стать соком жизни на Земле.»  
Леонардо да Винчи

Вода- главнейший источник жизни. Все химические процессы в нашем организме идут только в ее присутствии. Вода необходима организму в большей степени, чем все остальное, за исключением кислорода.

Обеспечение населения чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных эпидемических заболеваний. Медиков всерьез тревожат данные о возможном наличии в воде болезнетворных бактерий и других примесей, которые способны нанести вред организму. Качество городской водопроводной воды в последнее время стало предметом острых дискуссий. Поэтому я считаю свою тему по изучению водоснабжению и качеству питьевой воды наиболее актуальной на сегодняшний день.

Контроль качества воды в настоящее время осуществляется в соответствии с требованиями, установленными Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества СанПиН 1.2.1.4.1074-01», которые утверждены 26 сентября 2001 г. и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача РФ с 1 января 2002 г. в соответствии со ст. 39 Закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» соблюдение санитарных правил, введенных в действие уполномоченным на это федеральным органом исполнительной власти, является обязательным для граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. За нарушение их ст. 55 того же Закона устанавливается дисциплинарная, административная и уголовная ответственность.

### Цель исследования:

- Оценка качества воды централизованного водоснабжения в городе Корсакове

### Задачи:

- Изучение литературных источников по проблеме;
- Изучить методику обеззараживания воды;
- Провести опрос среди школьников на предмет осведомленности по данной теме
- Исследовать качество водопроводной питьевой воды города Корсакова;
- Оценить полученные результаты.

### Объект исследования:

- Вода, используемая на территории г. Корсаков.

### **Гипотеза-предположение:**

- Предполагаем, что мы можем пить воду из под крана так же как Чтобы проверить гипотезу мы использовала различные методы исследования.

### **Методыисследования**

- анкетирование
- беседа
- сравнение

Для исследования нам понадобилось лабораторная посуда, химические реактивы, для исследования были взяты пробы воды 4 пробы: №1- школьный фонтанчик; №2- кабинет химии; №3- ул.Гвардейска; №4- ул.Парковая;

Понадобилось посетить Санитарно-эпидемиологическую службы города Корсакова (Фотография 5). Провести анкетирование среди учащихся МАОУ СОШ №4 на тему нашего исследования.



## ГЛАВА I. Теоретическая часть.

### 1.1 Гигиена водных объектов и водоснабжения

На территории Корсаковского района для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения используется поверхностный источник водоснабжения – озеро Верхнее. Всего на территории района имеется четыре подземных источников водоснабжения ; пять водопроводов; один ведомственный водопровод. Количество населения, пользующегося централизованным водоснабжением составляет 38 144 человек, 94,2% населения Корсаковского района . Лабораторный контроль осуществляется по санитарно-химическим, микробиологическим, радиологическим и паразитологическим показателям. Оценка воды на территории г.Корсакова показывает, что в 2019 году по сравнению с 2018 годом отмечается улучшение качества воды по санитарно-химическим показателям. Так же вспышек массовых инфекционных заболеваний связанных с водным фактором не зарегистрировано.

### 1.2 Химический состав водопроводной воды.

Химические вещества поступают в организм человека не только при прямом потреблении воды в питьевых целях и при приготовлении пищи, а также при вдыхании пара и приеме душа и ванн.

Вещества, которые наиболее часто встречаются в водопроводной воде к ним можно отнести:

фтор ( $F^-$ ), железо ( $Fe^{3+}$ ), медь ( $Cu^{2+}$ ), марганец ( $Mn^{2+}$ ), цинк ( $Zn^{2+}$ ), ртуть ( $Hg^{2+}$ ), селен (Se), нитраты, сероводород ( $H_2S$ ), свинец ( $Pb^{2+}$ ), молибден (Mo) и др.

### 1.3 Качество вод и влияние на организм человека.

Под качеством воды понимают совокупность ее свойств, обусловленных характером содержащихся в ней примесей. Состав воды оценивается физическими, химическими и бактериологическими показателями. Таким образом, качество природных вод оценивается комплексом различных химических, физико-химических, санитарно-бактериальных показателей, определяемых соответствующим анализом.

Для всех нормируемых веществ определен показатель вредности органолептический или санитарно-токсикологический.

### 1.4 Очистка воды .

Самый простой, но не очень производительный способ сделать воду из-под крана питьевой — пропустить ее через фильтрующий кувшин. Очистление происходит в сменном картридже, через которые проходит вода. В хорошем картридже содержатся следующие фильтрующие вещества:

- полипропиленовые волокна для осаждения остатков механических примесей;
- активированный уголь с добавками для удаления микроорганизмов, соединений хлора;
- ионообменная смола для выведения солей марганца и кальция, радионуклидов, соединений железа, тяжелых металлов;
- пористый активированный уголь для осветления воды, осаждения органики.

Кипячение используют для уничтожения органики (вирусов, бактерий, микроорганизмов и др.), удаления хлора и других низкотемпературных газов (радон, аммиак и др.).

Отстаивание используют для удаления из воды хлора и оседания крупных частиц. Как правило, для этого водопроводную воду наливают в большое ведро и оставляют в нем на несколько часов.

Заморозку применяют для эффективной очистки воды с помощью ее перекристаллизации. Он намного эффективнее кипячения и даже перегонки (процесс получения дистиллированной воды), поскольку фенол, хлорфенолы и легкая хлорорганика (ряд хлорсодержащих соединений — страшнейший яд) перегоняются вместе с водяным паром.

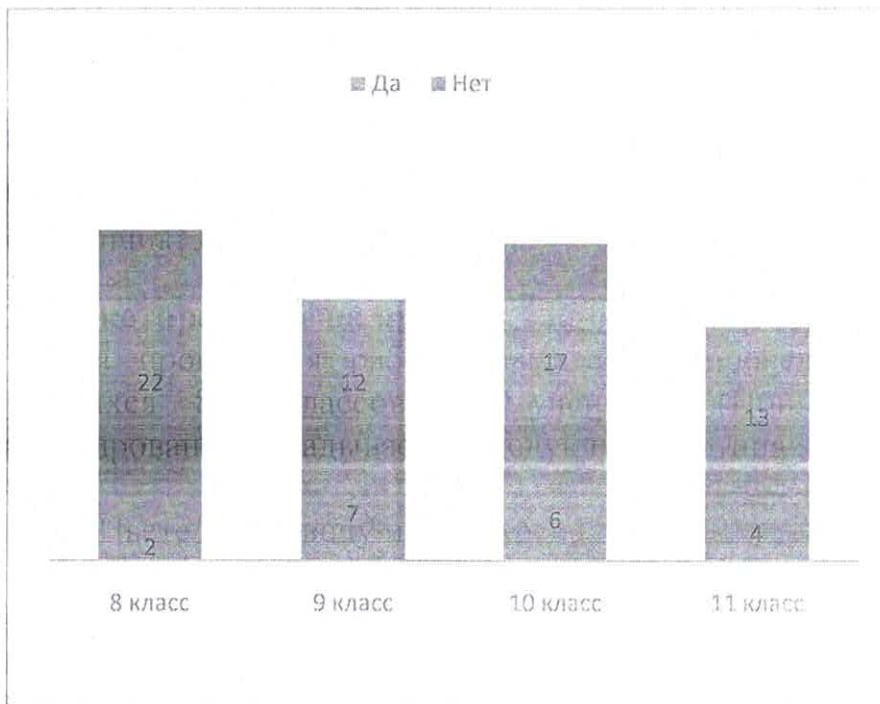
## ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Мы проводили исследование в период с ноября 2019 года по декабрь 2020 года. Для исследования были взяты пробы воды 4 пробы: №1- школьный фонтанчик; №2- кабинет химии; №3- ул.Гвардейска; №4-ул.Парковая;

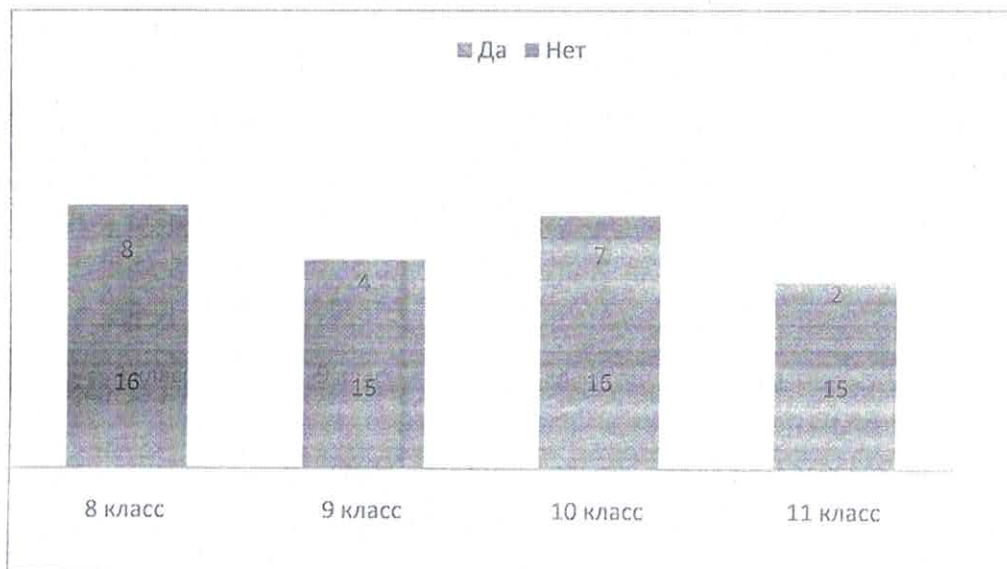
### 2.1 Анкетирование на предмет значимости исследования.

Для проведения работы нами было проведено анкетирование среди учащихся 8-11 классов (120 учеников. )(Приложение1). По результатам анкетирования складывается следующая картина:

1) Пьете ли вы воду из под крана ?

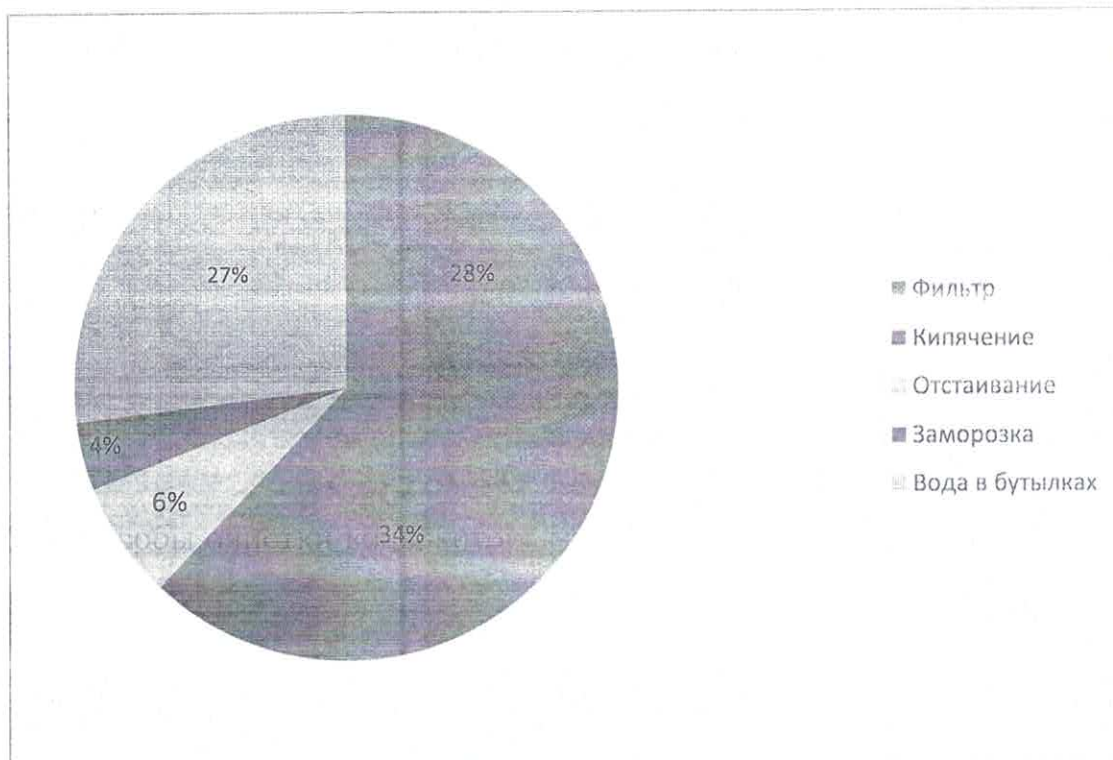


2) Задавались ли вы вопросом о качестве воды из под крана?

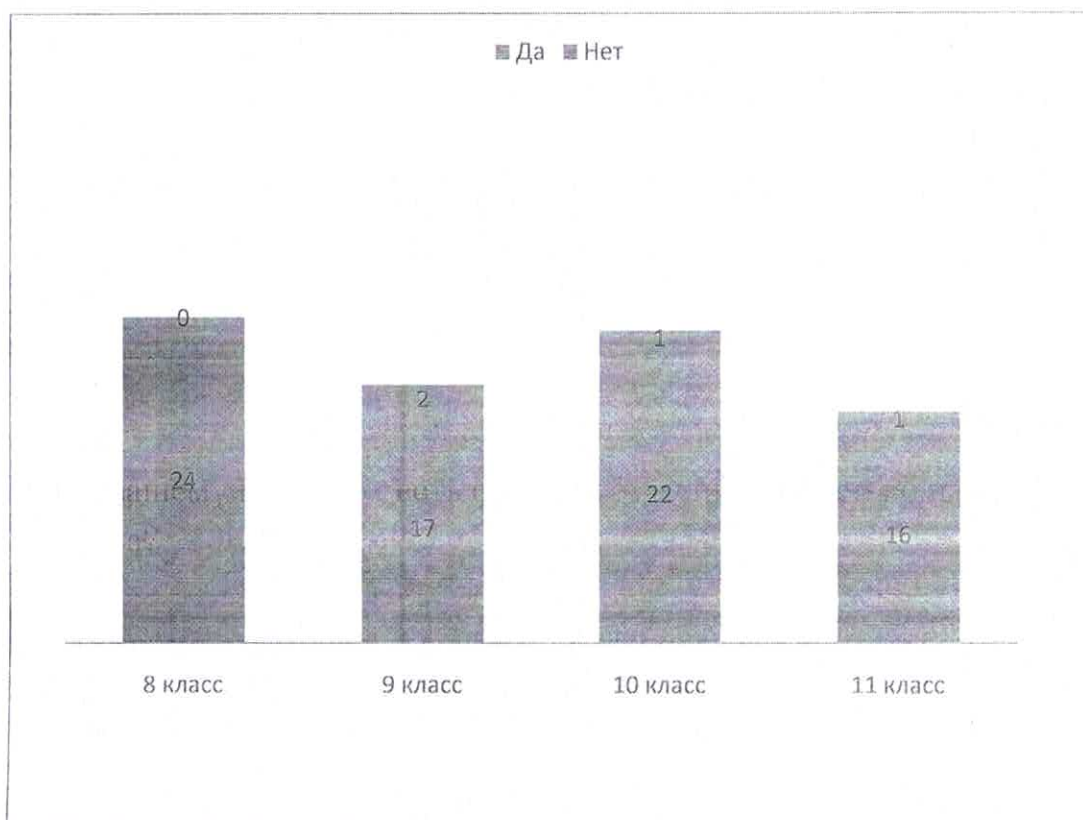




3) Способы очистки воды которыми вы пользуетесь .



4) По вашему мнению , есть отличия бутилированной воды от воды из под крана?





## 2.2 Органолептические показатели.

### 2.2.1 Запах и привкус воды.

Запах и привкус природных вод зависят от ряда причин: температуры воды, растворенных газов, химического состава примесей.

Соли железа(II) и марганца(II) придают воде железистый вкус, сульфат кальция – вязущий, сульфат магния – горький, хлорид натрия – соленый. Большую роль в формировании запаха и привкуса играет органический состав: наличие продуктов гниения, брожения, выделяемых некоторыми водорослями и микроорганизмами ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  и др.), а также наличие нефтепродуктов, фенолов и других загрязняющих веществ.

По происхождению запахи делятся на две группы:

- запахи естественного происхождения;
- запахи искусственного происхождения.

Характер и интенсивность запаха и привкуса воды определяют органолептические. Интенсивность запаха производят сначала при температуре (25-30) °С, а затем при нагревании до 60°С. Исследуемую воду нагревают в колбе, накрытой часовым стеклом.

Запах и привкус оценивается также по пятибалльной шкале (приложение 2 таблица 1).

Запах и привкус очищенной воды при температуре 20°С должен быть не более 2-х баллов. Запах и привкус являются первыми признаками, указывающими на загрязнение воды.

Запах и привкуса у исследуемых проб не обнаружилось.

### 2.2.2 Прозрачность воды

– это предельная высота столба жидкости в см, через который можно читать текст, написанный шрифтом с высотой букв 3 мм.

Для определения прозрачности исследуемую воду наливают в цилиндр с прозрачным дном, который устанавливают на высоте 4 см над шрифтом и постепенно наливают воду до тех пор, пока можно будет прочитать слова текста. Прозрачность воды должна быть не ниже 30 см. Точность измерения 1см. При содержании взвешенных веществ менее 3 мг/л определение прозрачности становится затруднительным из-за необходимости применения трубы большей длины. В таком случае определяют величину, обратную прозрачности, - мутность воды.

Мутность обнаружилась у пробы №3, все остальные пробы не имели мутности.

## 2.3 Химические показатели



### 2.3.1 Определение pH

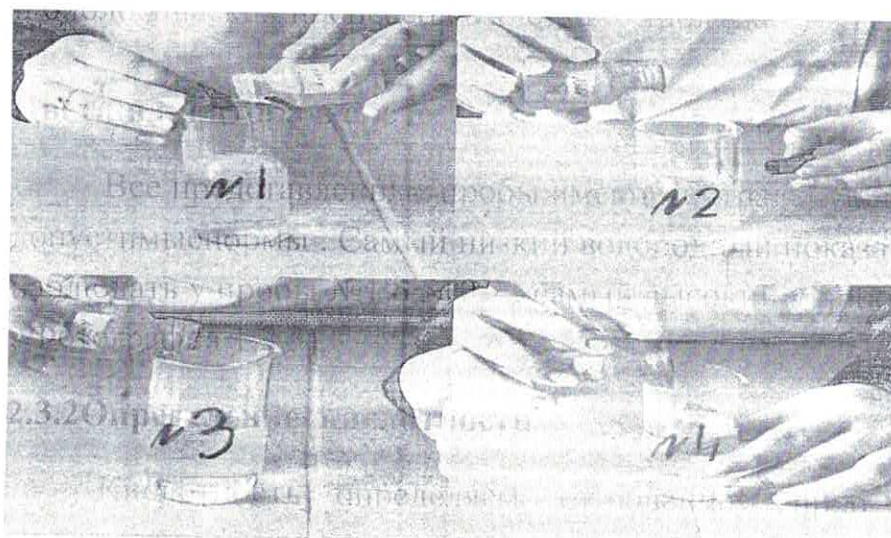
Водородный показатель (pH) считается наиважнейшей характеристикой питьевой воды. Он отвечает за баланс щелочей и кислот в организме человека. Таким образом, от pH зависит ход химических реакций и биологических процессов в клетках. (таблица 2)

#### Цвет индикатора в среде

Все представленные пробы имеют нейтральную среду и не превышают допустимые нормы. Самый низкий водородный показатель мы можем наблюдать у пробы №1  $6,5 \pm 0,2$ , самый высокий у пробы №3  $8 \pm 0,2$  (таблица 3 ; Фотография 1,2,3).

### 2.3.2 Определение кислотности

Кислотность определяем титрованием проб раствором NaOH в присутствии фенолфталеина.



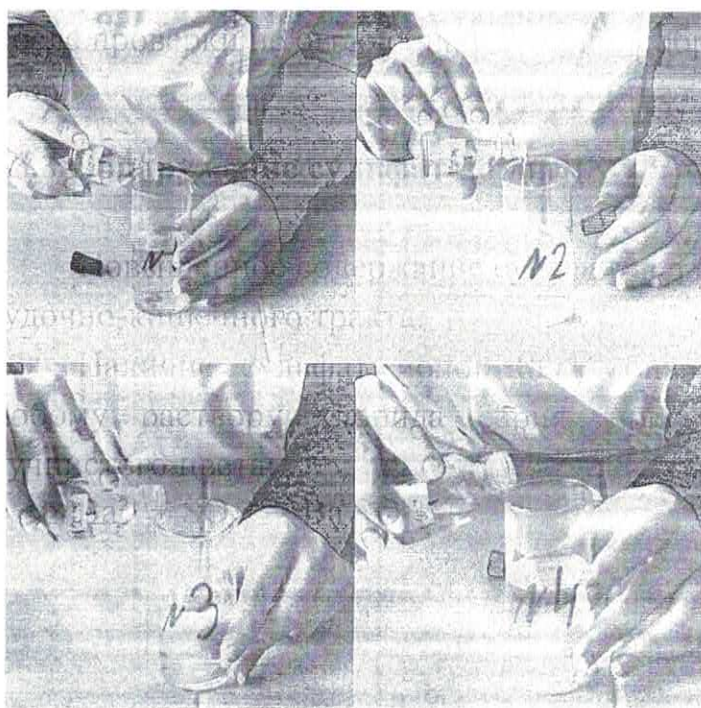
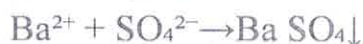


После проверки не было обнаружено гелеобразного осадка ни в одной из проб.

### 2.3.3 Обнаружение сульфат ионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

Повышенное содержание сульфатов в воде приводит к расстройству желудочно-кишечного тракта.

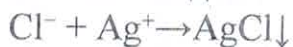
Наличие сульфат ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  обнаруживается при добавлении к любому раствору хлорида бария, при этом выпадает осадок белого мучнистого цвета:

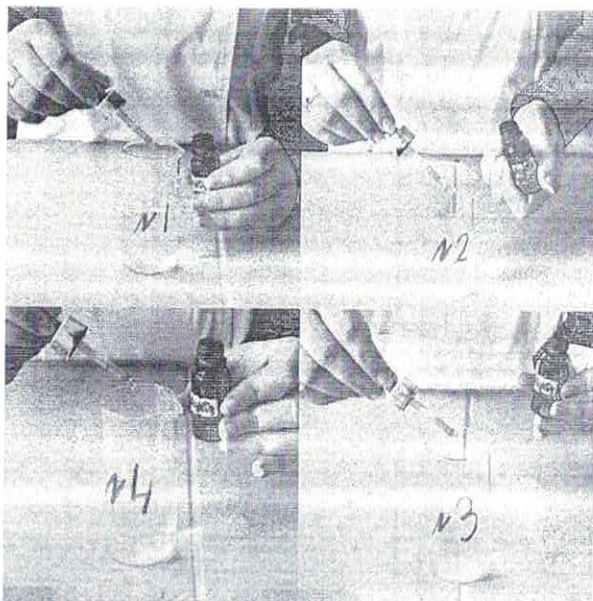


В пробах №3 и №4 вода приобрела слабый белый оттенок.

### 2.3.4 Обнаружение аниона хлора ( $\text{Cl}^-$ )

Наличие хлорид иона проводят добавлением нитрата серебра в исследуемый раствор. При наличии данного иона выпадает белый творожистый осадок:



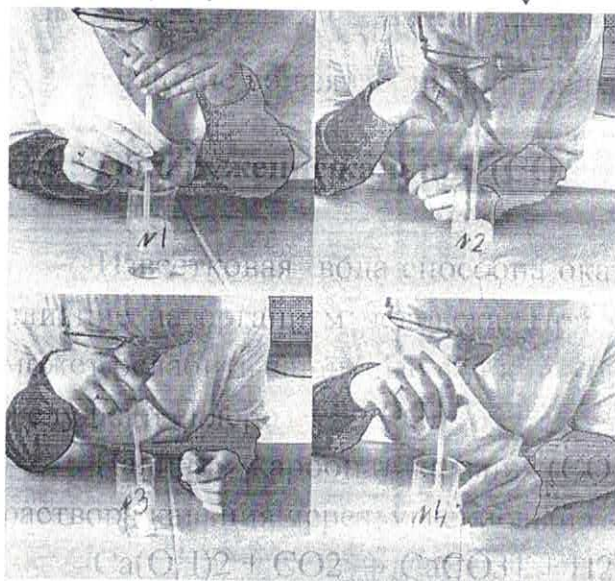
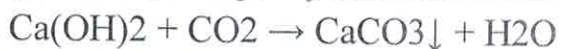


Наличие во взятых нами пробах хлоридов ( $\text{Cl}^-$ ) не выявлено

### 2.3.5 Обнаружение кальция ( $\text{CO}_3^{2-}$ )

Известковая вода способна оказывать и негативное, и положительное влияние на организм человека. При частом употреблении известковая вода может ослабить защитные функции организма, может появиться артрит, язва желудка и склероз.

Наличие карбоната кальция ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) обнаруживается при пропускании раствора кальция через углекислый газ:



В пробах не обнаружилось присутствие карбоната кальция ( $\text{CO}_3^{2-}$ )



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мною было исследовано 4 пробы воды. Исследования проводились по 10 показателям: как органолептическим методом (Запах, привкус, прозрачность, цветность), так и измерением химического состава (рН), определение кислотности, обнаружение сульфат ионов, хлора, аниона хлора, карбоната калия).

Установлено, что по всем изученным показателям наблюдается соответствие требуемым нормативам. (Приложение 2 таблица 2)

Цель достигнута, я оценила качество воды централизованного водоснабжения.

Гипотеза, моя подтвердилась, по современным нормам СанПиНа качество воды, очищаемой на предприятиях водоканала, соответствует всем пунктам. Но в городе сеть водопроводов изношены. Прошедшая до наших кранов многокилометровый пробег по таким сетям вода снова загрязняется.

Поэтому, делая вывод, хочется отметить, что ничего страшного не случится, если сделать пару-тройку глотков такой воды, но пить ее на регулярной основе не рекомендуется. Перед употреблением воды советуем очистить ее кипячением, отстаиванием или фильтрацией.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 26 сентября 2001 г. №24СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
2. ГОСТ Р 527692007. Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании. Вода. Методы определения цветности.
3. Алексеев В.Н. Качественный анализ. – М.: Гос. научнотехнич. издво хим. литры, 1953 – 478 с.
4. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. - Рандеву—АМ. Агар, 2000г. – 45-47 с.
5. Головин Ю.И. Вода и лед – знаем ли мы о них достаточно? Соросовский образовательный журнал, том 6, № 9, 2000 г.– 67 с.
6. Калицун В. И., Кедров В. С., Ласков Ю. М. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебное пособие. – М.: Стройиздат, 2004.– 57- 69 с.
7. Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Химии воды и микробиология. 3-е изд., перераб. и доп.М. Стройиздат. 1995 г. – 195 с.
8. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. - М.: Высшая школа, 1992 г.– 6-19 с.
9. Муравьев А.Г. «Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами» Крисмас+ Санкт-Петербург 1998г.– 50- 58 с.
- 10.Петрянов-Соколов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире. Москва: Издательство «Педагогика», 1975.– 8-83 с.

## Приложение 1

### Анкета:

**1. Пьете ли вы воду из под крана ?**

- 1) Да
- 2) Нет

**2. Задавались ли вы вопросом о качестве воды из под крана?**

- 1) Да
- 2) Нет

**3. Способы очистки воды которыми вы пользуетесь .**

- 1) Специальный фильтр
- 2) Кипячение воды
- 3) Отстаивание
- 4) Заморозка
- 5) Просаливание
- 6) Покупка очищенной бутилированной

**4. По вашему мнению , есть отличия бутилированной воды от воды из под крана?**

- 1) Да
- 2) Нет

## Приложение 2

### Характеристика интенсивности запаха(таблица 1)

Характеристика запаха	Интенсивность запаха ( балл)
Отсутствие осязаемого запаха	0
Очень слабый запах- не замечается потребителями , но обнаруживается специалистами	1
Слабый запах- обнаруживается потребителями, если обратить на это внимание	2
Запах легко обнаруживается	3
Отчетливый запах- неприятный и может быть причиной отказа от питья	4
	5

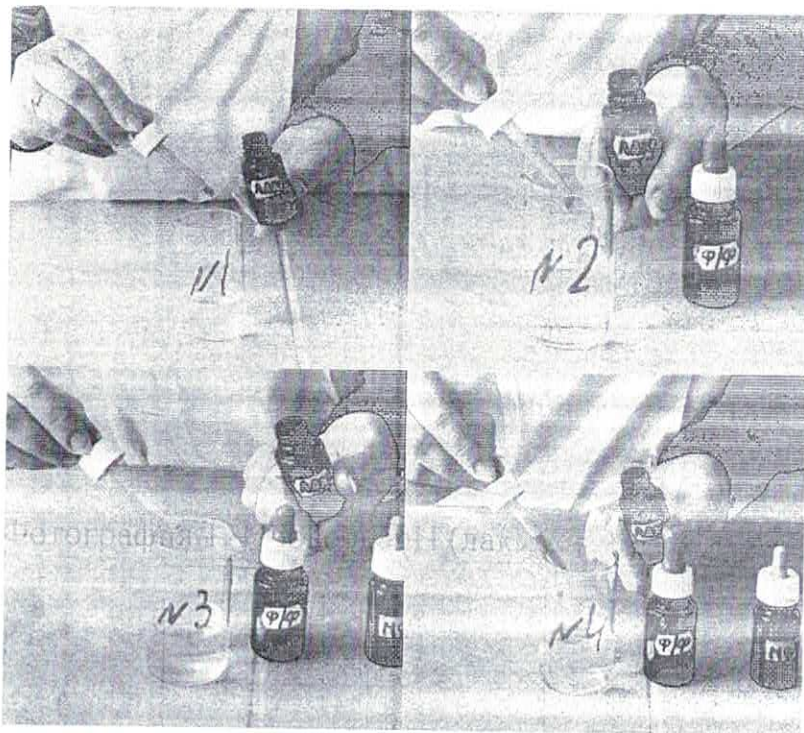
### Результаты исследования (таблица 2 )

Определяемые показатели	Результаты исследований				Допустимый уровень	НД на методы исследования
	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4		
Запах, баллы	0	0	1	0	Не более 2	ГОСТ 57164-2016 п.5.8.1
Привкус, баллы	0	0	1	0	Не более 2	ГОСТ 57164-2016 п.5.8.2
Мутность по ( каолину) мг/л	Менее 0,58	Менее 1	Менее 1,3	Менее 0,60	Не более 1,5	ГОСТ 57164-2016 п.6
Цветность, градусы	Менее 1	1	1	Менее 1	Не более 20	ГОСТ 31808-2012 п.5 (метод Б)
Водородный показатель, рН	6,5±0,2	6,4±0,2	8±0,2	7,1±0,2	6-9	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97
Хлориды, мг/л	14 ±2	14±2	18±2	15±2	Не более 350	ГОСТ 4245-72 п.2

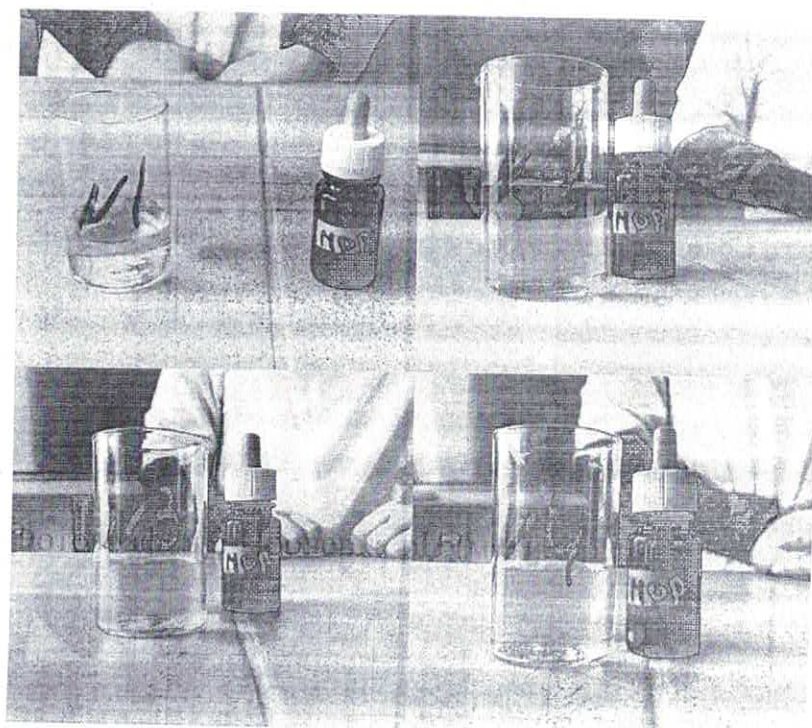


## Приложение 3

Фотография 1 Проверка pH (лакмус)



Фотография 2 Проверка pH (метилоранж)



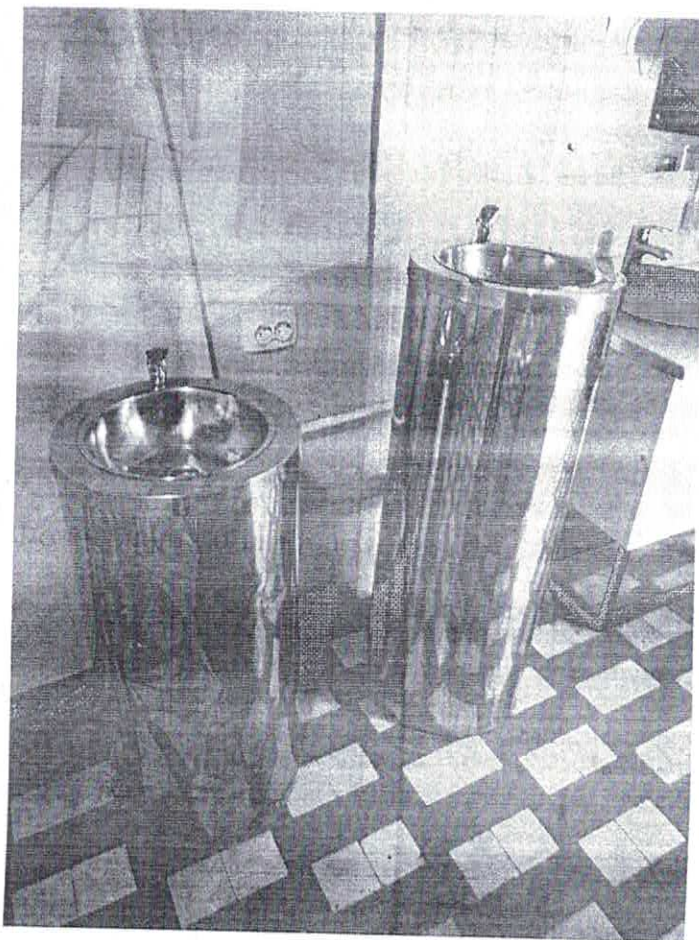




Фотография 5 Санитарно-эпидемиологическую служба города Корсакова



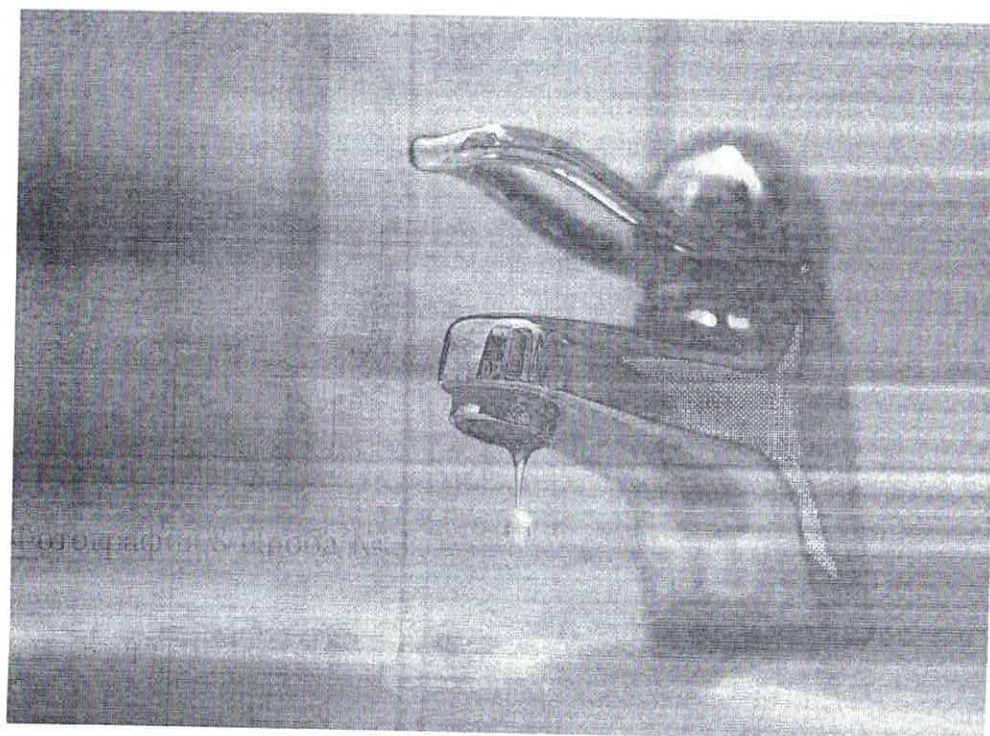
Фотография 6 Проба № 1



Фотография 7 Проба № 2



Фотография 8 Проба № 3





Фотография 9 Проба № 4

