

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 33 имени кавалера ордена «За личное мужество» С. А. Вотрина городского округа Сызрань Самарской области

**Тема проекта: Мониторинг качества питьевой водопроводной воды районов города Сызрани**

Ф.И.О. Левашов Андрей Михайлович  
Класс: 11

Руководитель:  
Ф.И.О. Романенко Светлана  
Вячеславовна,  
учитель высшей квалификационной  
категории

Сызрань 2025 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Материалы и методы.....	5
1.1. Питьевая водопроводная вода как объект исследования.....	5
1.2. Органолептические показатели питьевой воды.....	7
1.3. Физико-химический анализ питьевой воды.....	9
2. Результаты исследований.....	12
3. Обсуждение результатов.....	14
Заключение.....	15
Выводы.....	15
Список литературы.....	16
Приложение 1.....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение населения питьевой водой высокого качества относится к одной из основных потребностей человека и является залогом санитарно-гигиенического благополучия и предупреждения соматической и инфекционной заболеваемости. Состав воды в водоисточниках и действующая система водоснабжения определяют качество питьевого водоснабжения в населенных пунктах. В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями, питьевая вода должна иметь благоприятные органолептические свойства, быть безвредной по химическому составу, безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении [5]. Однако качество воды, особенно поверхностных водоисточников, в большинстве регионов России, а также странах СНГ продолжает оставаться неудовлетворительным [3]. Качество отдельных проб питьевой воды не соответствовало санитарно-гигиеническим требованиям по некоторым показателям при мониторинге качества питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в городе Самаре [4]. В связи с этим экологический мониторинг качества питьевой воды сохраняет свою актуальность, особенно в условиях возрастающего антропогенного загрязнения поверхностных и подземных водоисточников.

Мы решили изучить ситуацию с питьевой водой в г. Сызрани

Проблема. Соответствует ли СанПин питьевая вода в разных районах города?

**Гипотеза:** питьевая водопроводная вода в некоторых районах города может превышать гигиенические нормативы по некоторым показателям.

**Объект исследования:** питьевая водопроводная вода из разных районов города.

**Предмет исследования:** мониторинг качества питьевой водопроводной воды из разных районов город

**Цель:** проведение мониторинга качества питьевой воды в различных районах города Сызрани.

**Задачи:**

1. изучить источники питьевого водоснабжения г. Сызрани
2. оценить органолептические показатели питьевой водопроводной воды разных районов города.
3. провести физико-химический анализ питьевой водопроводной воды разных районов города.
4. сравнить показатели проб питьевой водопроводной воды разных районов города.

**Практическая значимость** проекта заключается в популяризации исследовательской работы в школе через школьный сайт <https://school33syr.ru/proektnaya-deyatelnost-2/> , привлечении детей к занятиям в «Детский технопарк Кванториум» ГБОУ СОШ № 33 г. Сызрани.

## **1. Материалы и методы**

### **1.1. Питьевая водопроводная вода как объект исследования**

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». СанПиН нормирует содержание вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах, а также поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека, устанавливает гигиенические требования к питьевой воде, определяет органолептические и некоторые физико-химические параметры питьевой воды.

На формирование схемы водоснабжения г.о. Сызрань особое влияние оказали следующие факторы: своеобразие исторической застройки городского округа, сложный рельеф (с высокими отметками изменяется от 130 до 63 м), сложные гидрогеологические условия.

Основным источником питьевого водоснабжения Сызрани являются подземные источники. Водоснабжение городского округа осуществляется из восьми закольцованных водозаборов.

Вода с Образцового водозабора используется для водоснабжения южных районов городского округа.

Вода с Новосызранского водозабора после станции обезжелезивания подается в Юго-Западный район городского округа после обеззараживания воды жидким хлором.

Вода от Ивашевского, от Бутырского и от Заусиновского водозаборов поступают в резервуар чистой воды объемом 2000 куб. м, где смешиваются и после хлорирования воды жидким хлором - хлоратором ЛОНИИ-100

поступают в водопроводные сети и используется для водоснабжения северных районов городского округа Сызрань.

Вода от водозабора "Белый ключ" поступает в резервуар чистой воды объемом 2000 куб. м, находящийся на Павлыгином перевале. В тот же резервуар подается вода с Раменского источника. Из данного резервуара насосной станции третьего подъема вода подается в сеть в западные и центральные районы городского округа.

Подземные воды наряду с поверхностными являются основой водного фонда Самарской области и в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения по сравнению с поверхностными водами отличаются более качеством, лучше защищены от загрязнения и заражения.

Их доля в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в Сызрани составляет 98,3 % [1].

В своем исследовании мы использовали пробы питьевой водопроводной воды из «спальных» районов города с плотной застройкой: Юго-Западный район, Образцовская площадка, Военный городок.

Табл. 1.1. Водоснабжение районов города

Район города	Водозабор
Юго-Западный район,	Ново-Сызранский
Образцовская площадка	Образцовский
Военный городок	Ивашевский, Бутырский, Заусиновский

Из каждого района было взято по 3 пробы питьевой водопроводной воды (из разных квартир) для проведения исследований.

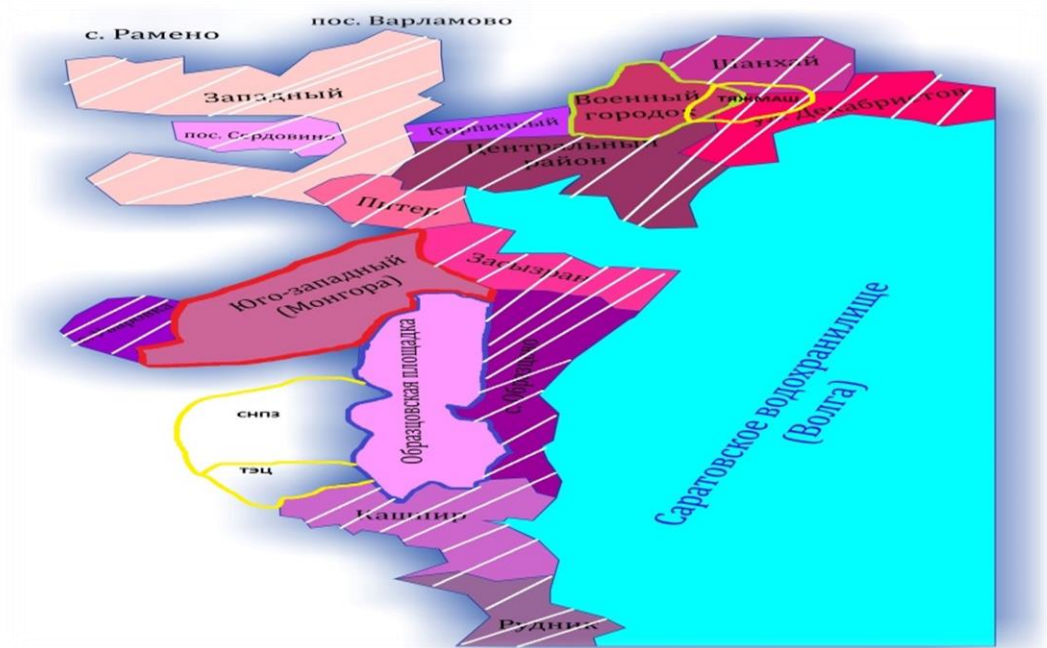


Рис 1.1. Исследуемые районы города Сызрань (не заштрихованы).

## 1.2. Органолептические показатели питьевой воды

К основным органолептическим показателям, определяемым в результате проведения исследований, относятся запах при 20°C и при 60°C, цветность и мутность.

### Запах

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путем и со сточными водами. Определение запаха основано на органическом исследовании характера и интенсивности запаха воды при 20°C, 60°C. Оценивается по 5-бальной шкале:

- 0: полное отсутствие какого-либо запаха.
- 1: очень слабый, практически неуловимый запах.
- 2: достаточно слабый запах, который можно заметить, только если специально обращать внимание на то, чем пахнет вода.
- 3: заметный запах, который вызывает настороженность у потребителей.
- 4: сильный запах, сразу же ощутимый потребителями.

5: очень сильный запах. Один из критериев существенного ухудшения качества питьевой воды. Она непригодна для питья и приготовления пищи.

Согласно требованиям СанПиН, пригодная для питья вода должна иметь запах, не превышающий 2-х баллов [5]. Обратите внимание, что чистая качественная вода ничем не пахнет. Наличие неприятного аромата говорит о присутствии примесей – это могут быть минералы, газы, органика или даже бактерии.

### **Цветность**

По государственным стандартам СанПиН 1.2.3685-21, норма цветности воды составляет 20° - жидкость без видимых окрашиваний, без вкуса, мутность отсутствует, печатный текст, лежащий под прозрачным сосудом с водой, виден на высоте 25–30 см.

Для определения цветности воды был взят стеклянный сосуд и лист белой бумаги. В сосуд набрали воду и на белом фоне бумаги определили цвет воды.

### **Мутность**

Мутность питьевой воды исследовали с помощью датчика мутности цифровой лаборатории Releon (NTU) (см. Приложение 1)

NTU означает **единицу измерения нефелометрической мутности** т.е. единицу измерения мутности жидкости или наличия взвешенных частиц в воде. Чем выше концентрация взвешенных частиц в воде, тем грязнее она выглядит и тем выше мутность. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) ввела следующие нормативы по мутности питьевой воды: **с точки зрения внешнего вида мутность не должна превышать 5 NTU.**

1 FTU(ЕМФ)=1 FNU=1 NTU



### 1.3. Физико-химический анализ питьевой воды

В результате физико-химического анализа питьевой воды были исследованы показатели:

- **Водородный показатель (рН)** – Датчик рН цифровой лаборатории Releon.

Параметр рН показывает, насколько хорошо в воде растворяются различные вещества, а также уровень токсичности. Эту характеристику важно знать, чтобы определить оптимальный способ очистки воды. Если она качественная, то водородный показатель равен 6-9.



Рис.1.3.1 Измерение рН воды.

- **Электропроводность** питьевой воды (мкСм/см) – Датчик электропроводимости цифровой лаборатории Releon.

Не существует государственных или национальных стандартов электропроводности, однако Агентство по охране окружающей среды (EPA) рекомендует значение менее 1000 микросименс на сантиметр (мкГ/см) для питьевой воды.



Рис.1.3.2. Измерение электропроводности воды.

- **Определение карбонатной жесткости воды – индикатор.**

Различают общую, временную и постоянную жесткость воды.

Общая жесткость обусловлена присутствием растворимых соединений кальция и магния в воде.

Временная жесткость иначе называется устранимой, или карбонатной. Она обусловлена наличием гидрокарбонатов кальция и магния.

Постоянная жесткость (некарбонатная) вызвана присутствием других растворимых солей кальция и магния.

Для определения карбонатной жесткости нальем в склянку 10 мм анализируемой воды и добавим 5-6 капель фенолфталеина. Возникновение розовой окраски говорит о наличии карбонат-ионов. Если окраска не появляется, то карбонат-ионы в пробе отсутствуют.

- **Обнаружение общего железа – перекись водорода и роданид калия.**

Предельно допустимая концентрация (ПДК) общего железа в воде водоемов и питьевой воде составляет 0,3 мг/л, лимитирующий показатель вредности.

Поместим в пробирку 10 мл исследуемой воды, прибавим одну каплю

концентрированной азотной кислоты, несколько капель раствора перекиси водорода и примерно 0,5 мл раствора роданида калия



При содержании железа 0,1 мг/л появляется розовое окрашивание, а при более высоком – красное.

## 2. Результаты исследований

### Органолептические показатели питьевой воды

#### Запах

Таблица 2.1

Оценка запаха питьевой воды

Наименование показателя	Место отбора проб воды			Норматив СанПиН 2.1.4.1074-01
	Юго-Западный район	Образцовская площадка	Военный городок	
Запах при 20 <sup>0</sup> С	0	0	0	2
Запах при 60 <sup>0</sup> С	1	0	0	2

#### Цветность

Во всех образцах питьевой воды из разных районов города вода прозрачно – бесцветная, что соответствует СанПин.

#### Мутность

Таблица 2.2

Оценка мутности питьевой воды

Наименование показателя	Место отбора проб воды			Норма, NTU
	Юго-Западный район	Образцовская площадка	Военный городок	
Мутность	1,47	1,45	1,38	До 5

### Физико-химический анализ питьевой воды

Таблица 2.3

Физико-химический анализ питьевой воды

Источник воды	Водородный показатель, (рН)	Электропроводность (мкСм/см)	Карбонатная жесткость воды	Содержание общего железа, (мг/л)
---------------	-----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------------

Юго- Западный район	7,36	800	Ионы отсутствуют	Розоватый оттенок(0,1мг/л)
Образцовская площадка	7,33	1250	Ионы присутствуют	Розовый оттенок(0,1мг/л)
Военный городок	7,27	815	Ионы отсутствуют	Розовый оттенок(0,1мг/л)

### 3. Обсуждение результатов

Оценка запаха позволяет судить о наличии посторонних примесей либо продуктов распада растительных или животных организмов. Однако, все показатели проб питьевой воды, соответствуют нормам. Лишь в пробах питьевой воды Юго-Западного района, при нагревании, отмечен слабый, практически неуловимый запах.

Питьевая вода, имеющая высокие показатели по мутности цветности, опасна для употребления, так как при повседневном использовании может привести к заболеваниям, связанными с работой пищеварительной системы. Определение мутности важно, поскольку мутность - это простой и неопровержимый показатель изменения качества воды. Внезапное изменение мутности может указывать на дополнительный источник загрязнения (биологический, органический или неорганический) или сигнализировать о проблемах в процессе обработки воды [2]. Надо сказать, что показатели цветности и мутности всех проб соответствуют качественной питьевой воде. Физико-химический анализ показал соответствие рН нормативам (6-9) во всех пробах, а также отсутствие превышения содержания железа. Пробы питьевой воды с Образцовской площадки имеют высокую электропроводность, что может свидетельствовать о минерализации воды. Это подтверждается присутствием карбонат-ионов, но определение их количественного содержания требует, в дальнейшем, дополнительных химических исследований. Наша гипотеза не подтвердилась. Мы не обнаружили превышения гигиенических нормативов в пробах питьевой водопроводной воды в районах города.

## **Заключение**

Мы достигли цели своего исследования, проведя мониторинг качества питьевой воды в различных районах города Сызрани доступными нам методами. Выявили небольшие различия в показателях питьевой воды из разных районов города, но все пробы показали пригодность питьевой воды к употреблению и соответствие гигиеническим нормативам. Однако, в перспективе, необходимо взаимодействие с лабораториями ВУЗов, предприятий для более развернутого химического анализа питьевой водопроводной воды.

## **Выводы**

- в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в Сызрани подземные воды составляют 98,3 %, которые по сравнению с поверхностными водами отличаются более качеством, лучше защищены от загрязнения и заражения.
- органолептические показатели проб питьевой воды районов города соответствуют гигиеническим нормативам (запах 0-1, прозрачно-бесцветная, мутность 1,38 – 1,47 NTU).
- физико-химические показатели питьевой воды в пределах нормы (рН -7, 27 – 7, 36; общее железо не более 0,1мг/л; в большинстве проб карбонат-ионы отсутствуют). Нормативов электропроводности питьевой воды нет.
- сравнив показатели проб питьевой водопроводной воды из районов города, обнаружены признаки карбонатной жесткости в пробах воды из района Образцовской площадки. Наиболее благополучные органолептические и физико-химические показатели получены при исследовании проб питьевой водопроводной воды из Военного городка

## Список литературы

1. Антонов Н.В. Водоснабжение в городском округе Сызрань // Экономика и социум. 2013. № 2-1 (7). С. 66-69.
2. Балмагамбетова Ж.Ш. Результаты исследований органолептических свойств питьевой воды из различных источников // Форум молодых ученых. 2017. № 4 (8). С. 70-74.
3. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Актуальные проблемы состояния среды обитания и здоровья населения стран содружества независимых государств // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 5 (2). С. 527–533.
4. Сазонова О.В., Рязанова Т.К., Тупикова Д.С., Судакова Т.В., Вистяк Л.Н., Торопова Н.М., Соколова И.В. К вопросу о качестве питьевого водоснабжения в городском округе // Самарский научный вестник. 2020.Т. 9. С. 113-121.
5. СанПиН 2.1.4.1074–01 «2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы».



Цифровая лаборатория RELEON



