



Санкт-Петербургский  
государственный  
университет  
[www.spbu.ru](http://www.spbu.ru)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-  
ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ ИМЕНИ Д.К.ФАДДЕЕВА**

**Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по экологии  
Экологический проект**

**«Исследование свойств воды из разных источников Крыма»**

**Автор: ученик 10 Д класса**

**Дадус Станислав**

**Руководитель:**

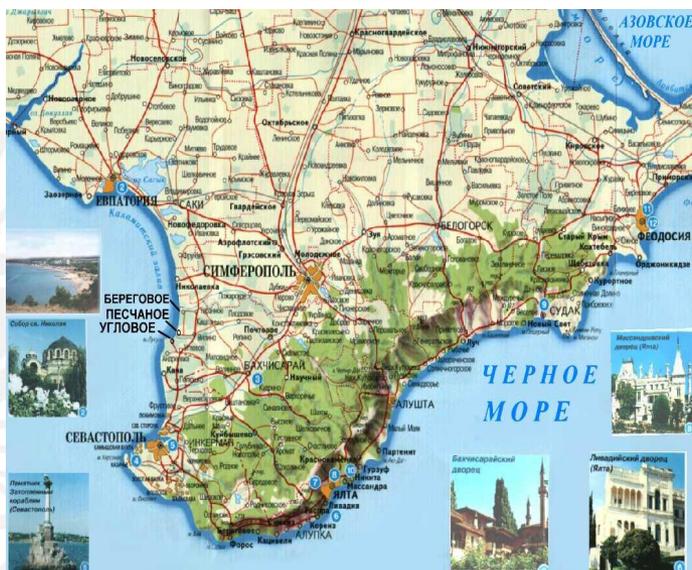
**Преподаватель ОД**

**«Физика, химия и биология» ФГКОУ «СевПКУ»**

**Веселова Л.А.**

**Санкт-Петербург**

**2018 год.**



## **Актуальность:**

Изучение качества и состава минеральных вод Крыма и питьевой водопроводной воды в училище для дальнейшей рекомендации к их использованию.

## **Экологический риск:**

Возникновение заболеваний у кадет и сотрудников училища заболеваний, связанных с употреблением некачественной питьевой воды.



**Гипотеза:** микробиологические и санитарно-химические показатели водопроводной воды не соответствуют указанным нормам, заявленным в документах

**Цель:** исследование состава, свойств и качества воды и составление рекомендаций по применению и использованию воды.

**Задачи:**

1. Изучив сравнительную характеристику крымских минеральных вод, исследовать их качественный состав и их влияние на здоровье человека.
2. Исследовать качество и свойства водопроводной воды, подаваемой в кадетское училище с целью определения ее пригодности для употребления.

**Новизна:** впервые проводится анализ водопроводной воды на содержание тяжелых металлов и определение жесткости воды.

**Практическая значимость:** составление рекомендаций по использованию водопроводной и минеральной воды.

**Методы исследования:**

1. Обзор научной информации, анализ, сравнение и обобщение;
2. Физические методы;
3. Методы химического анализа.

# Классификация крымских минеральных вод

МИНЕРАЛЬНАЯ

ВОДА



Образец № 1 «Бишули» – лечебно-столовая хлоридно-гидрокарбонатная высокотермальная, место источника г. Саки, глубина скважины 1190 м.

Образец № 2 «Байдарская» – столовая хлоридно-сульфатная холодная с бактерицидным действием, место источника Байдарская долина, глубина скважины 803 м.

Образец № 3 «Крымская» – лечебно-столовая гидрокарбонатно-хлоридно-натриевая термальная вода, по лечебному воздействию на организм похожа на «Есентуки-4», место источника г. Саки, глубина скважины 900 м.

По минерализации (степени концентрации минеральных солей) артезианские воды различают:

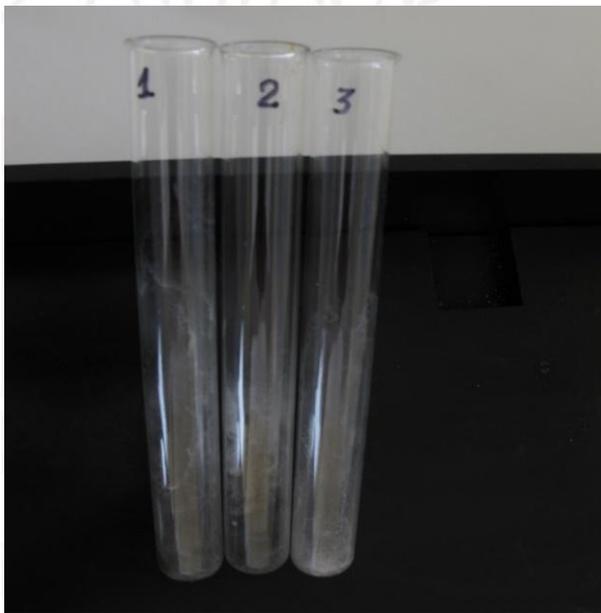
- Лечебная содержит более 10 г солей на 1 л воды,
- Лечебно-столовая -от 1 до 10 г/л
- Столовая - менее 1 г/л.

# Качественный и количественный состав минеральных вод Крыма



# Исследование качественного состава минеральных вод Крыма

## Обнаружение общего количества солей

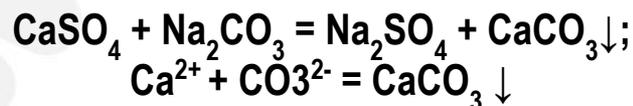


Образец № 3 «Крымская» вода содержит наибольшее количество солей, наименьшее – образец № 2 «Байдарская».

## Обнаружение ионов кальция



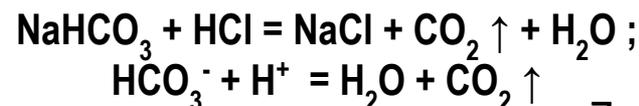
Образец № 2 «Байдарская» вода содержит наиболее количество соединений кальция, наименьшее – образец № 1 «Бишули».



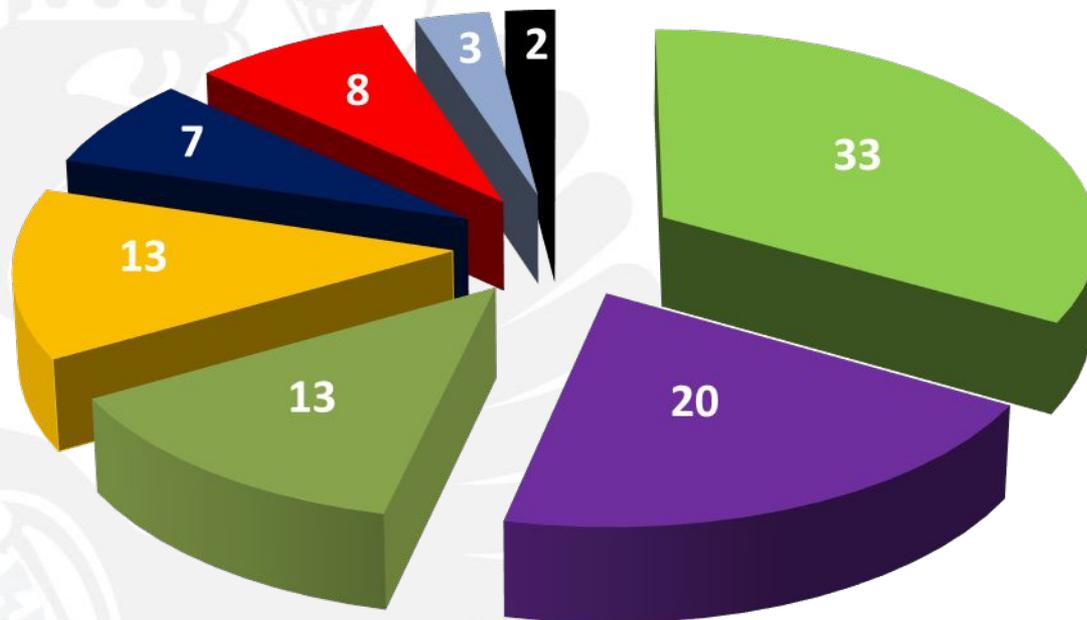
## Обнаружение гидрокарбонат-ионов



Образцы № 1 «Бишули» и № 3 «Крымская» показали более сильное выделение пузырьков углекислого газа.



# Химический состав водопроводной воды

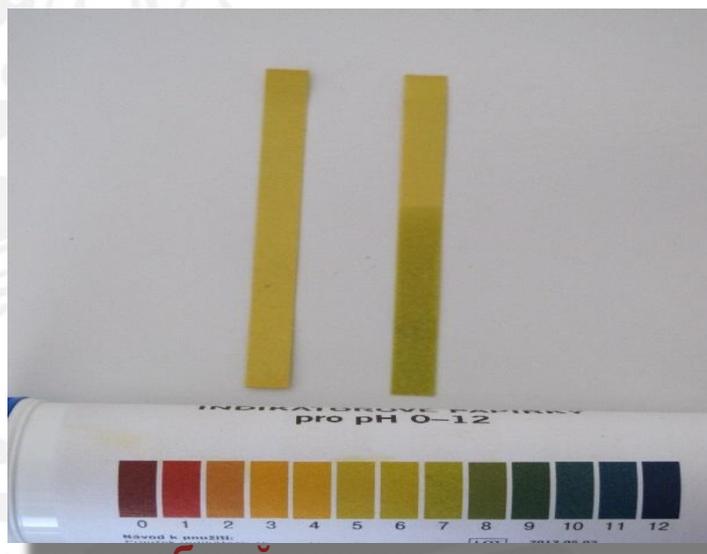


- Алюминий, его соединения
- Кальций и магний, их соли
- Медь, ее соединения
- Марганец, его соединения
- Общее железо
- Фтор, его соединения
- Ртуть, ее соединения
- Хлор

# Исследование качества водопроводной воды

## Определение водородного показателя воды:

pH = 7 (норма 6-9)



## Определение общей минерализации

Масса фильтра = 150 мг;

Масса фильтра + сухой остаток солей = 153 мг;

Масса солей в воде = 3 мг;

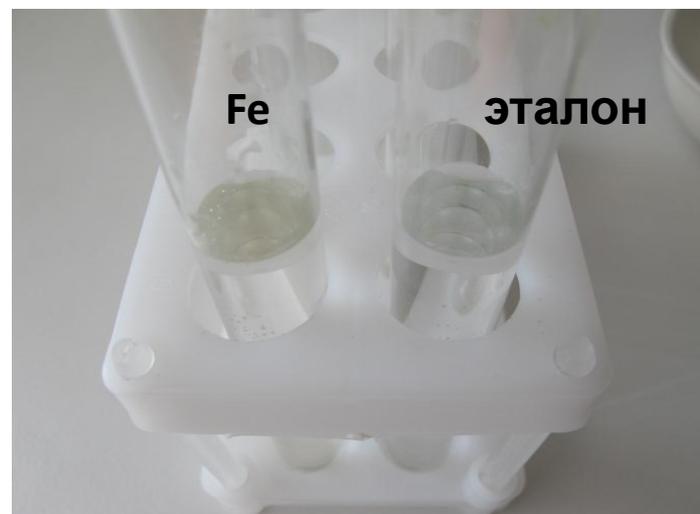
Общая минерализация равна 3 мг/л

( в норме 0,3 – 5 мг/л).

## Обнаружение тяжелых металлов:

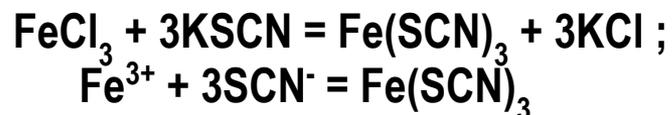
ионов меди и соединений, содержащих медь, не обнаружено.

## Обнаружение общего железа:



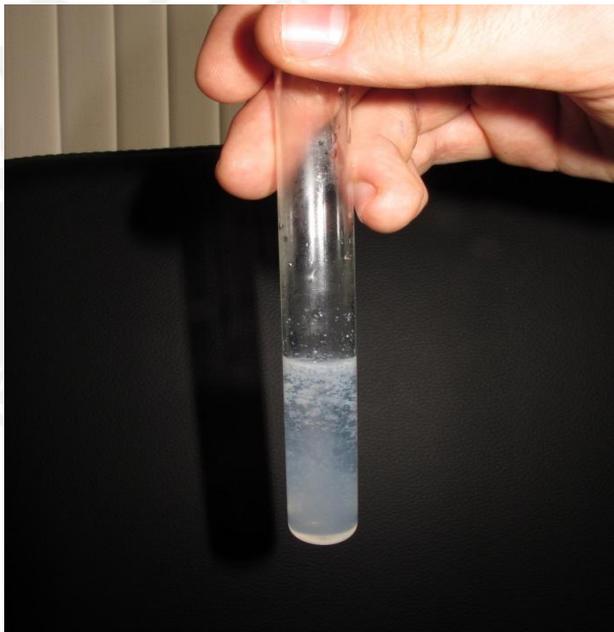
концентрация общего железа = 0,1 мг/л

(в норме 0,3 мг/л)

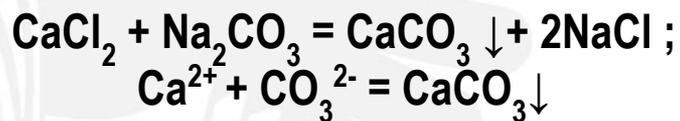


# Определение жесткости водопроводной воды

## Образование хлопьев



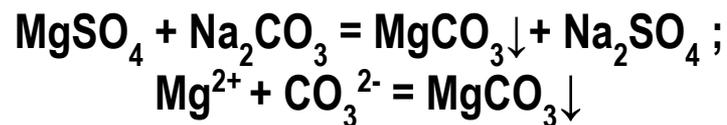
10 мл мыльного раствора



## Образование мыльной пены



30 мл мыльного раствора



**Жесткость водопроводной воды составляет 6 градусов жесткости.**

# Сравнительный анализ органолептических свойств Черноморской и водопроводной воды

Признак сравнения	Водопроводная вода	Морская вода
Окраска	Отсутствует	Слабо выраженный светло зеленоватый цвет в емкости большого объема, вид сверху
Прозрачность	36 см	31 см
Запах	2 балла слабо выраженный запах хлора	4 балла ощущался отчетливый характерный «морской йодный» запах

# Выводы:

1. Исследуемые минеральные воды «Бишули», «Байдарская» и «Крымская» соответствуют заявленному на этикетке качественному составу.
2. Водопроводная вода в училище соответствует нормам, установленным СанПиН 2.1.4.1074-01.
3. Водопроводная вода содержит общее железо ниже нормы, соединения меди отсутствуют.
4. Водопроводная вода в училище является жесткой водой.
  - В ходе исследования гипотеза подтверждена, так как жесткость исследуемого образца водопроводной воды выходит за пределы нормы и, следовательно не соответствует нормам установленным нормативными документами.

# Личный вклад

**Предложения по рекомендации к использованию водопроводной и минеральной воды с целью улучшения качества потребляемой воды и пищи, а также в целях профилактики различных заболеваний.**



---

**Нет на Земле напитка лучше, чем  
стакан чистой холодной воды.**

**В.М. Песков**

**КРЕПКОГО ВСЕМ  
ЗДОРОВЬЯ!**



Санкт-Петербургский  
государственный университет  
[spbu.ru](http://spbu.ru)