

МОУ "Михайловская средняя общеобразовательная школа"

# Кислотные дожди.

Автор: ученик 8 б класса Салимгариев  
Рифат.

Руководитель: учитель химии и экологии  
Ткачук Татьяна Макаровна.

2006 год.

# Цели:

- Выяснить, какой вред приносят кислотные дожди и как они влияют на окружающую среду.

# Задачи:

- Изучить механизм образования кислотных дождей,
- Ознакомиться со схемой образования кислотных аэрозолей и дождей,
- Изучить основные антропогенные источники кислотообразующих выбросов,
- Рассмотреть последствия кислотных дождей,
- Определить меры по охране атмосферы от кислотообразующих выбросов.
- На примере «Сахарного родника» провести химический анализ воды с участием учащихся начальных классов.

# Теоретическая часть

- *Введение.*
- *Механизм образования кислотных осадков.*
- *Схема образования кислотных аэрозолей и дождей.*
- *Основные антропогенные источники кислотообразующих выбросов.*
- *Меры по охране атмосферы от кислотообразующих выбросов*
- *Последствия кислотных дождей.*



# Введение

В новое тысячелетие человечество вступило в условиях экологического кризиса. Начиная с середины прошлого века, сложилась парадоксальная ситуация: мировая цивилизация достигла поразительных высот в области науки и техники и одновременно оказалась на краю пропасти, что связано с бурным ростом населения и с невиданными ранее масштабами производственной деятельности людей, оказывающей негативное влияние на состояние окружающей природной среды.

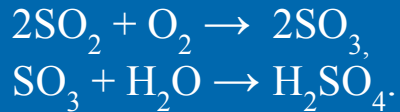
Получив неограниченную ни научно-техническими, ни моральными рамками власть над природой, люди варварски используют ее: истощаются невозобновимые природные ресурсы; катастрофически загрязняется воздух, что приводит к перфорации озонового слоя Земли, кислотным осадкам, усилению парникового эффекта и антропогенным изменениям климата планеты; загрязняется вода; превращаются в пустыни некогда плодородные земли; исчезают леса; разрушаются естественные природные экосистемы на огромных территориях; сокращается биологическое разнообразие животного и растительного мира; планета покрывается «горами» промышленных и бытовых отходов, многие из которых токсичны и радиоактивны. В результате нарушаются биохимические круговороты биогенов, что ведет к сбоям и разрушению механизмов функционирования биосферы, отлаженных в течение миллиардов лет существования жизни на Земле.



# Механизм образования кислотных осадков

Диоксид серы, попавший в атмосферу, претерпевает ряд химических превращений, ведущих к образованию кислот.

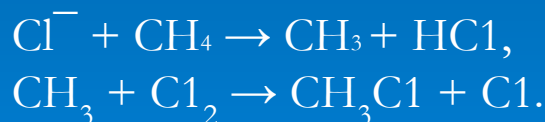
Частично диоксид серы в результате фотохимического окисления превращается в триоксид серы (серный ангидрид)  $\text{SO}_3$ , который реагирует с водяным паром атмосферы, образуя аэрозоли серной кислоты.



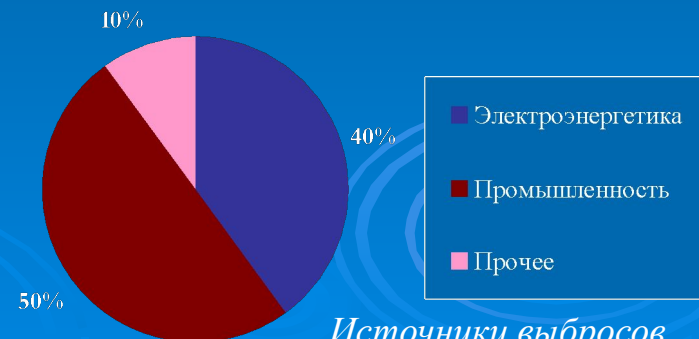
Аэрозоли серной кислоты приводят к конденсации водяного пара атмосферы и становятся причиной кислотных осадков (дожди, туманы, снег).

При сжигании топлива образуются твердые микрочастицы сульфатов металлов (в основном при сжигании угля), легко растворимые в воде, которые осаждаются на почву и растения, делая кислотными росы.

Существуют еще два вида кислотных дождей, которые пока не отслеживаются мониторингом атмосферы. Находящийся в атмосфере хлор (выбросы химических предприятий; фотохимическое разложение фреонов, приводящее к образованию радикалов хлора) при соединении с метаном (источники поступления метана в атмосферу: антропогенный - рисовые поля) образует хлороводород, хорошо растворяющийся в воде с образованием аэрозолей соляной кислоты:

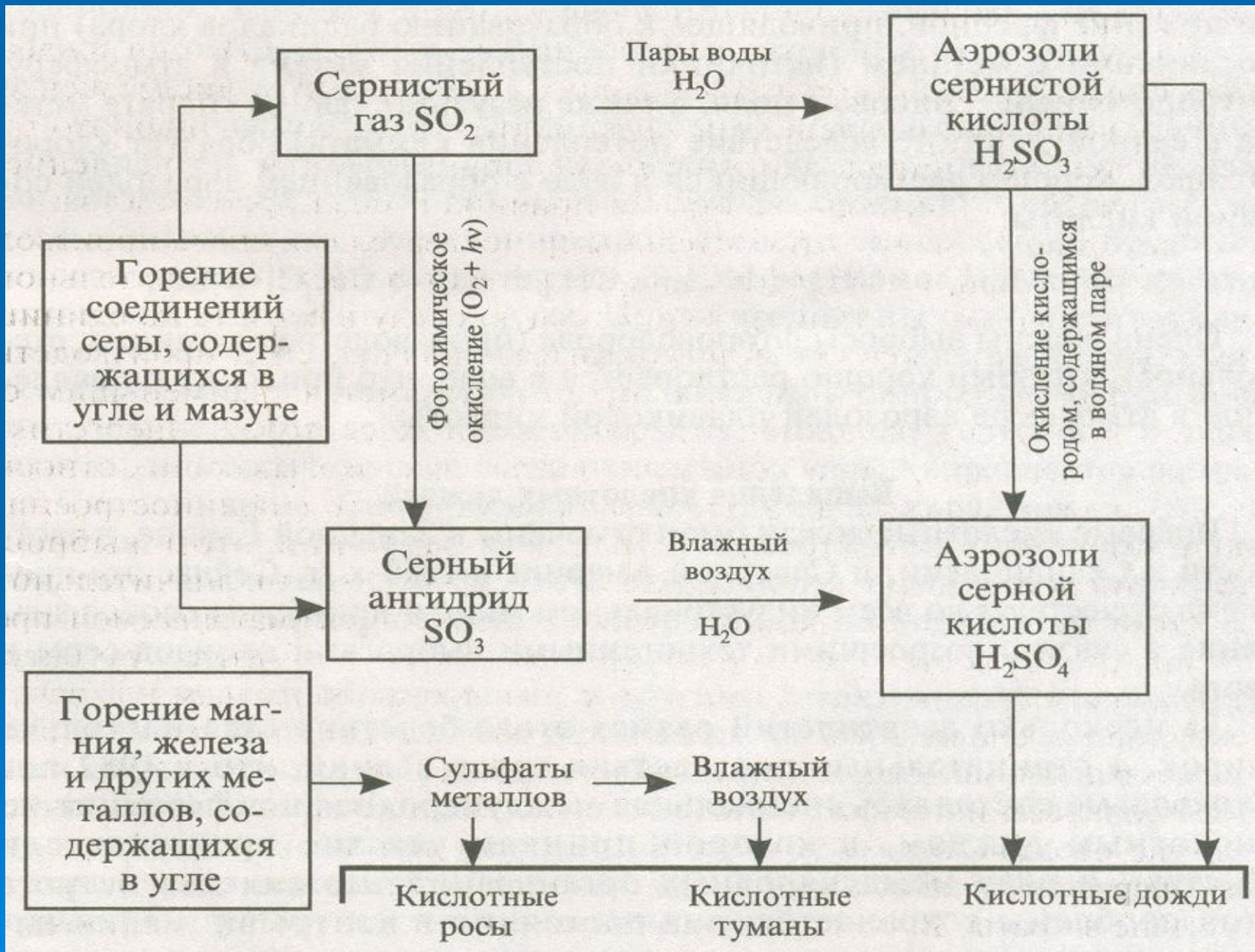


Очень опасны выбросы фтороводорода (производство алюминия), который хорошо растворяется в воде, что приводит к появлению в атмосфере аэрозолей плавиковой кислоты.



*Источники выбросов оксидов серы в атмосферу*

# Схема образования кислотных аэрозолей и дождей



# ОСНОВНЫЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ВЫБРОСОВ.

Главные кислотообразующие выбросы в атмосферу-диоксид серы  $SO_2$  и оксиды азота  $NO_x$  .

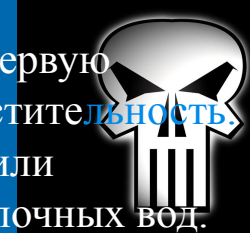
Поступление диоксида серы антропогенного происхождения в атмосферу в настоящее время превышает его естественное поступление и составляет около 100 млн. тонн в год. Из них на долю США приходится 20%, на долю России- менее 10% . Как видно из данных таблицы, в России выбросы диоксида серы составляют более 30% от всех вредных промышленных выбросов.

Выбросы за грязнеющих веществ в атмосферу предприятиями Российской Федерации и содержание в них оксидов серы и азота, тыс. тонн.

Год	Загрязняющие вещества	Диоксид серы	Оксиды азота
2001	22167,7	6952,4	2142,8
2002	19528,3	6260,6	1839,0
2003	18140,4	6168,1	1723,5
2004	16661,03	5866,76	1641,41
2005	15852,07	5706,85	1564,81



Кислотные дожди оказывают многоплановое влияние на окружающую среду. В первую очередь отрицательному воздействию подвергаются водные экосистемы, почва и растительность.



Самый богатый животный мир присущ водам, рН которых лежит в нейтральной или слабощелочной области. Он во много раз богаче, чем животный мир кислых или щелочных вод. Водоемы с очень кислыми водами необитаемы, жизни в них нет, как нет жизни и в водоемах со значениями рН > 11. Первыми жертвами кислотных дождей стали озера и реки. Сотни озер в Скандинавии, на северо-востоке США и на юго-востоке Канады, в Шотландии превратились в кислотные водоемы. Кислотные дожди привели к резкому снижению продуктивности 2500 озер Швеции. В Норвегии примерно половина поверхностных вод имеет повышенную кислотность, из 5000 озер в 1750 исчезла рыба. В провинции Онтарио (Канада) пострадало 20% озер, а в провинции Квебек — до 60% озер.

Дефицит питательных веществ и интоксикация воды приводят к своеобразной «стерилизации» водоемов. Закисленная и токсичная вода разрушает скелеты рыб и раковины моллюсков, а главное — снижает репродуктивные процессы. В свою очередь, это приводит к сокращению популяций наземных животных и птиц, связанных с водными биотопами трофическими цепями.

«Мертвая вода» усиливает дефицит пресной воды, обусловленный возрастающими масштабами хозяйственного и бытового использования и ее загрязнением.

Что касается состояния рек и озер России, то все основные реки и их крупные притоки оцениваются как «загрязненные» или «сильно загрязненные».

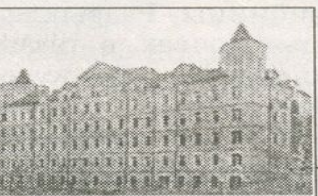
Загрязнение воздуха кислотообразующими выбросами оказывает многообразное вредное влияние на организм человека. Вдыхание влажного воздуха, содержащего диоксид серы, особенно опасно для пожилых людей, страдающих сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями, в тяжелых случаях может возникнуть отек легких. Установлена тесная взаимосвязь между повышением смертности от бронхитов и ростом концентрации диоксида серы в воздухе. Во время трагического лондонского тумана 1952 г. более 4000 смертей было отнесено за счет повышенного содержания во влажном воздухе диоксида серы и сульфатных частиц.



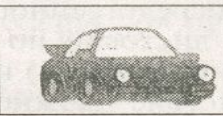
# ПОСЛЕДСТВИЯ КИСЛОТНЫХ ДОЖДЕЙ

- Повышение кислотности воды
- Выщелачивание тяжелых металлов
- Интоксикация воды
- Связывание фосфатов
- Утрата рыбных ресурсов
- Сокращение животных и птиц, живущих около воды
- Дефицит чистой пресной воды

Изменения в водных экосистемах



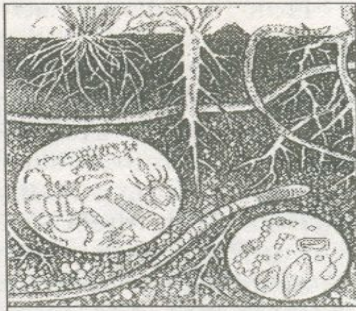
Разрушение стекла, бетона и других строительных материалов



Коррозия металла

Сердечно-сосудистые, легочные и другие заболевания человека

Заболевание животных

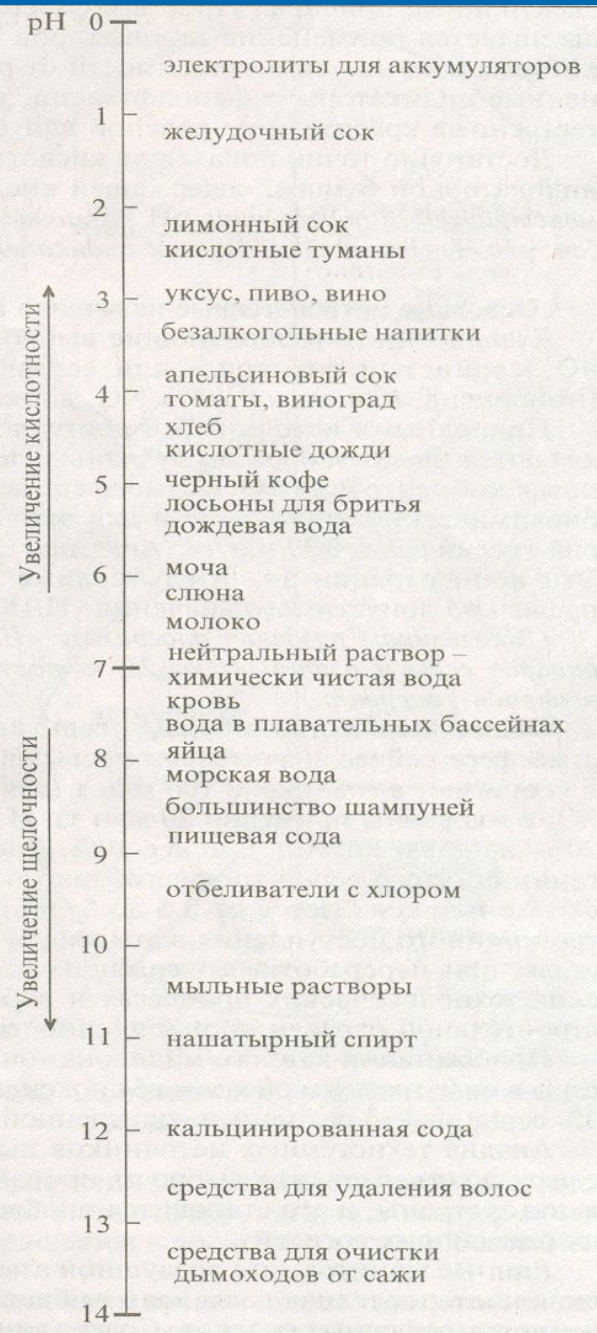



Изменения в почве

- Защелачивание почвы
- Разрушение корневой системы
- Нарушение процессов всасывания воды и питательных веществ
- Вымывание биогенов и питательных веществ
- Высвобождение ионов токсичных металлов
- Угнетение и гибель почвенной биоты, в частности азотфиксирующих бактерий

Изменение растительности

- Повреждение листовой поверхности и хвойных игл
- Нарушение транспирации
- Нарушение фотосинтеза
- Снижение сопротивляемости патогенным организмам
- Накопление в камбии токсичных тяжелых металлов
- Ослабление, нарушение роста
- Деградация, усыхание, гибель





# *Меры по охране атмосферы от кислотообразующих выбросов*

Чистота атмосферного воздуха планеты — одно из приоритетных направлений природоохранной деятельности национальных правительств, которая развивается в рамках программы, принятой на XIX специальной сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций в июне 1997 г.

Международными соглашениями установлены критические нормы выбросов диоксида серы и оксидов азота, ниже которых их воздействие на наиболее чувствительные компоненты экосистем не обнаруживается, а также ряд рекомендаций по осуществлению снижения этих выбросов.

Более эффективен с экологической точки зрения метод «контроля на входе», предусматривающий очистку топлива от потенциальных загрязнителей, использование экологически более чистых источников энергии и создание так называемых безотходных технологий, т. е. технологических процессов, сопоставимых с природными циклами в биосфере.


Содержание серы в выбросах можно уменьшить, используя низкосернистый уголь, а также путем физической или химической его промывки. Первая позволяет очистить уголь от неорганических примесей серы, таких, как сульфиды металлов. С помощью второй удаляются органические соединения серы. Отметим, что физические методы очистки малорентабельны, а применение химических методов очистки из-за ряда технических сложностей эффективно лишь на вновь строящихся электростанциях. Для средних и малых предприятий энергетики используется метод сжигания топлива в кипящем слое, при котором удаляется до 95% диоксида серы и от 50 до 75% оксидов азота.

Перспективна замена бензина в автомобилях другими видами топлива (например, смесью спиртов), применение газобаллонных автомобилей, использующих природный газ, и электромобилей; использование на электростанциях в качестве топлива природного газа.

# Литература

1. Райзер Г.И. Определение нитрат-ионов в воде. ж. «Химия в школе» №6, 1993.
2. Практикум к экологизированному школьному курсу химии. ж. «Химия в школе». №6. 1993.
3. Пилипенко А.Т. Справочник по элементарной химии. Киев. «Наукова думка». 1977.
4. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Творчество учащихся на практических занятиях по химии (книга для учителя). М. Аркти. 1999.
5. Яншин А.Л., Мелуа А.И. Уроки экологических просчетов. М. Мысль. 1991

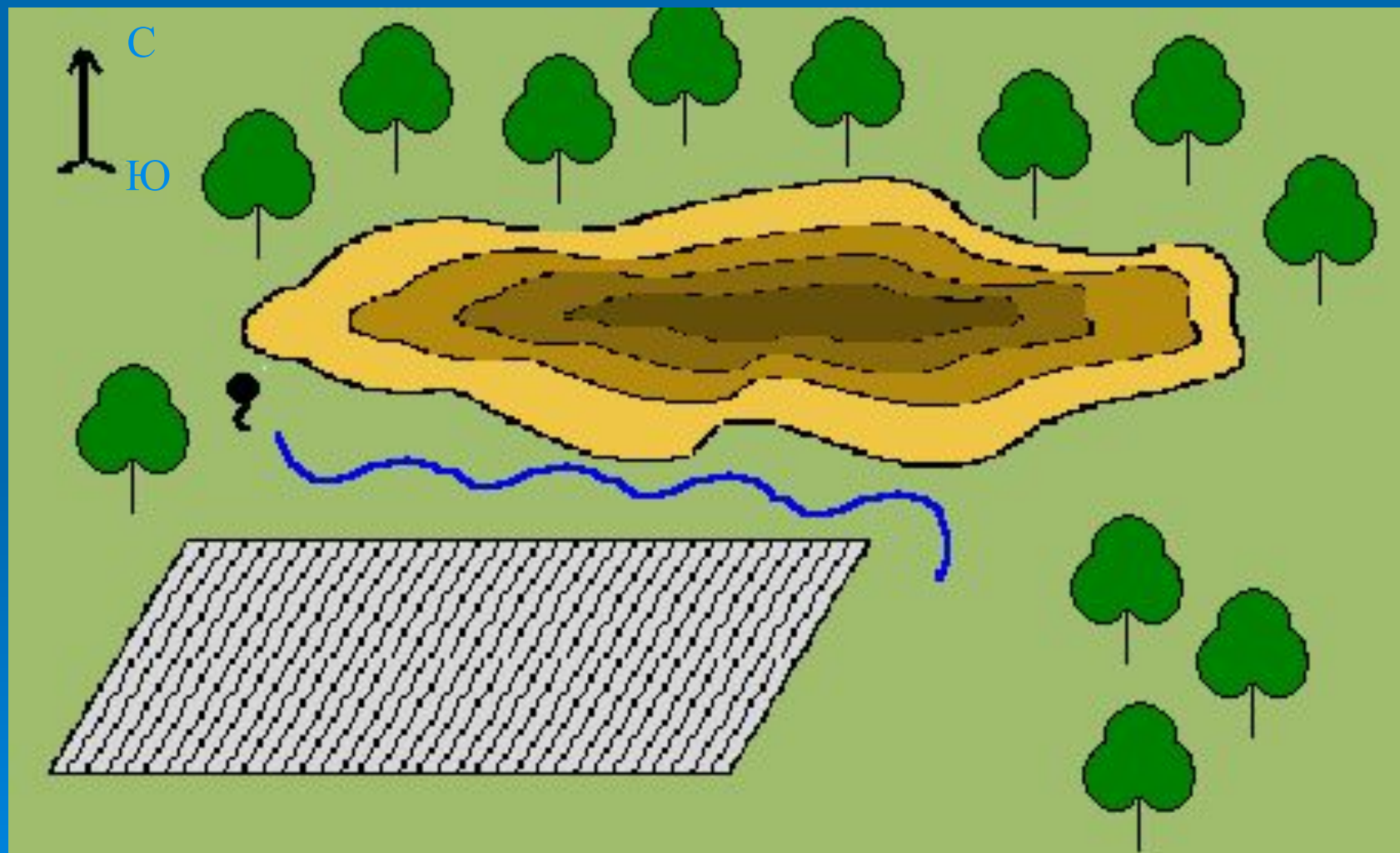
# Практическая часть

- План местности Сахарного родника.
  - График температуры воды и воздуха (февраль, июнь и октябрь).
  - Лабораторный опыт.
  - Интервью с местными жителями.
  - Результаты кружковцев.
- 

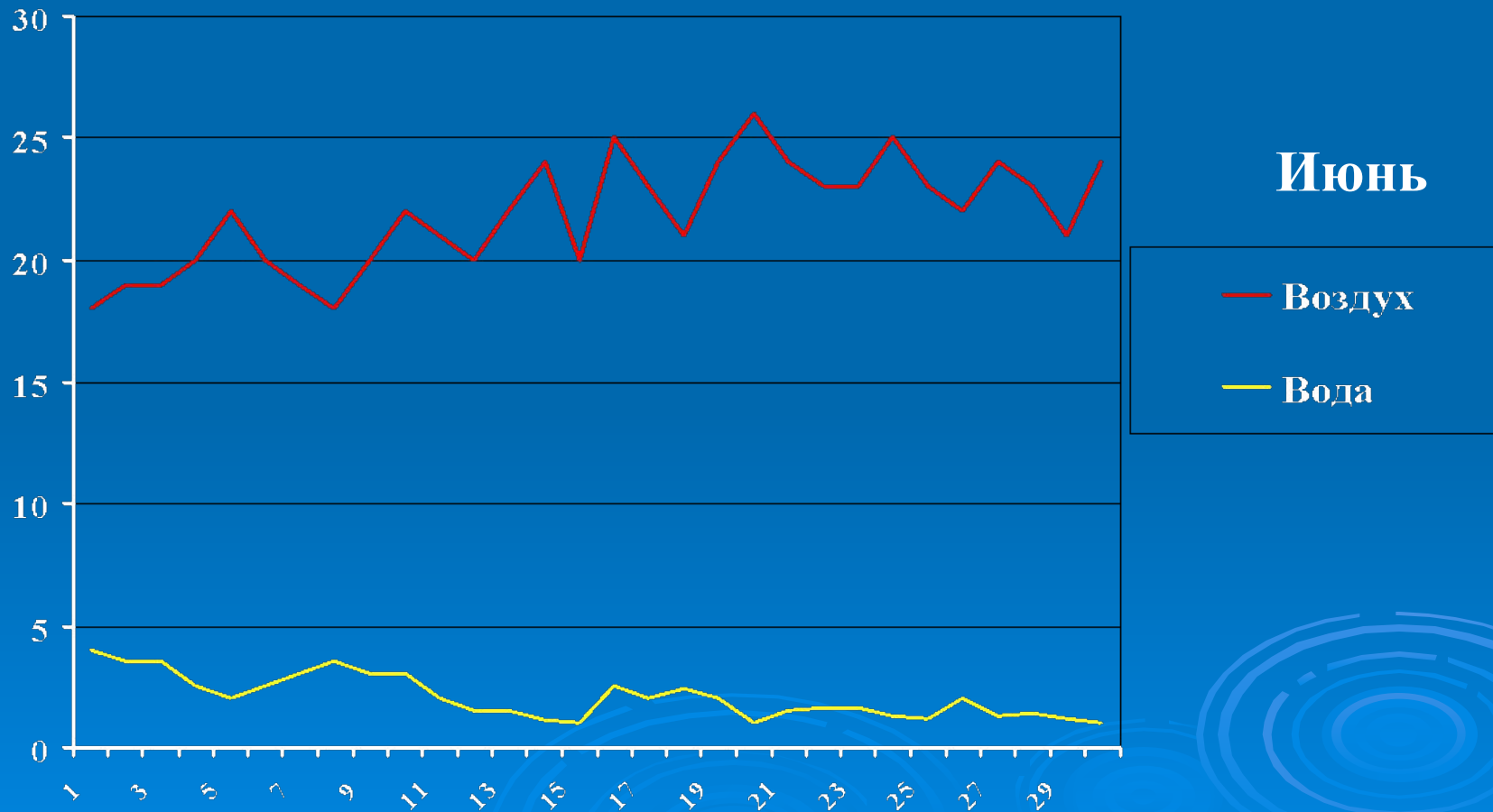


Загрязненность  
воды Сахарного  
Родника

# План местности Сахарного родника

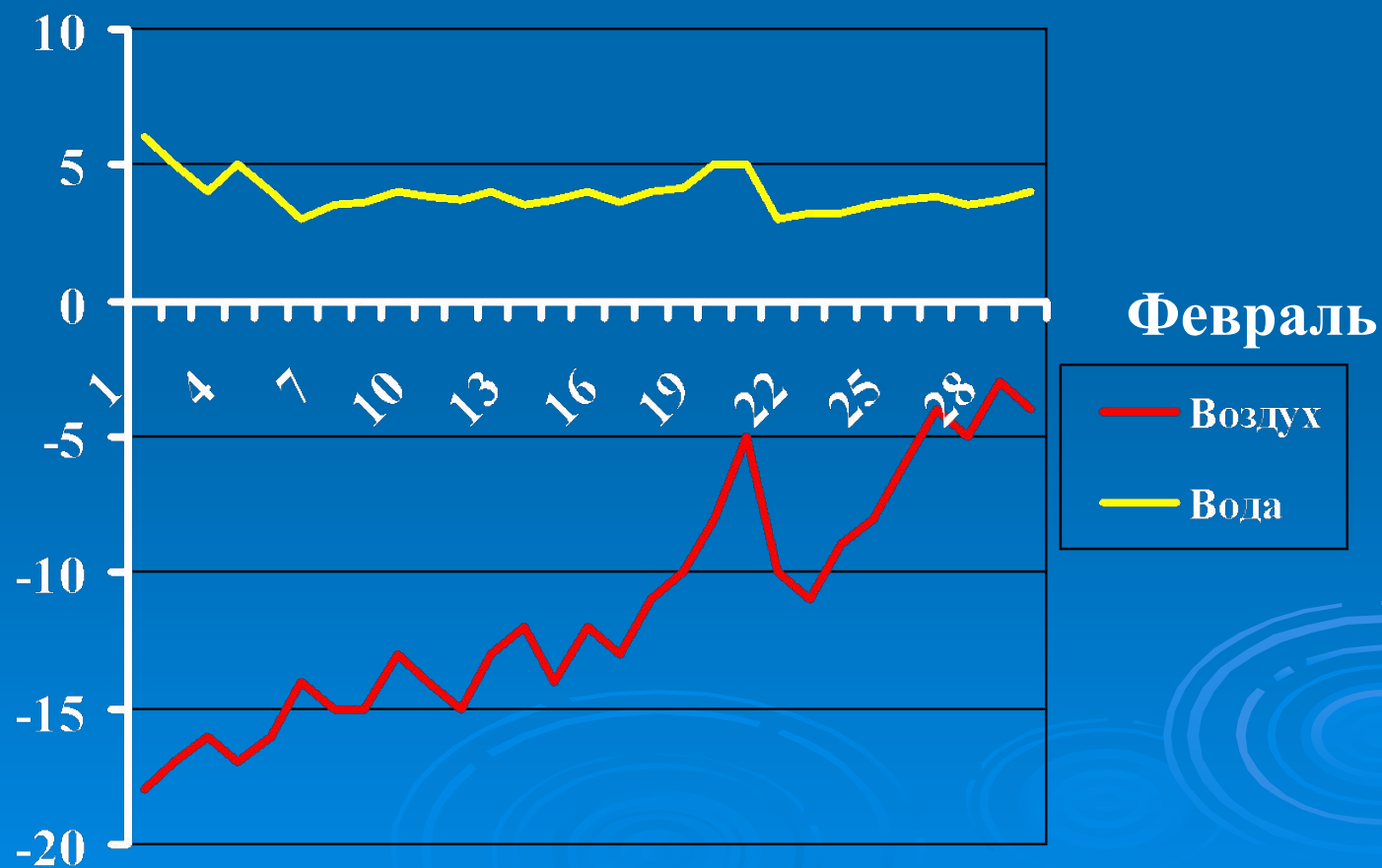


# График температуры воды и воздуха

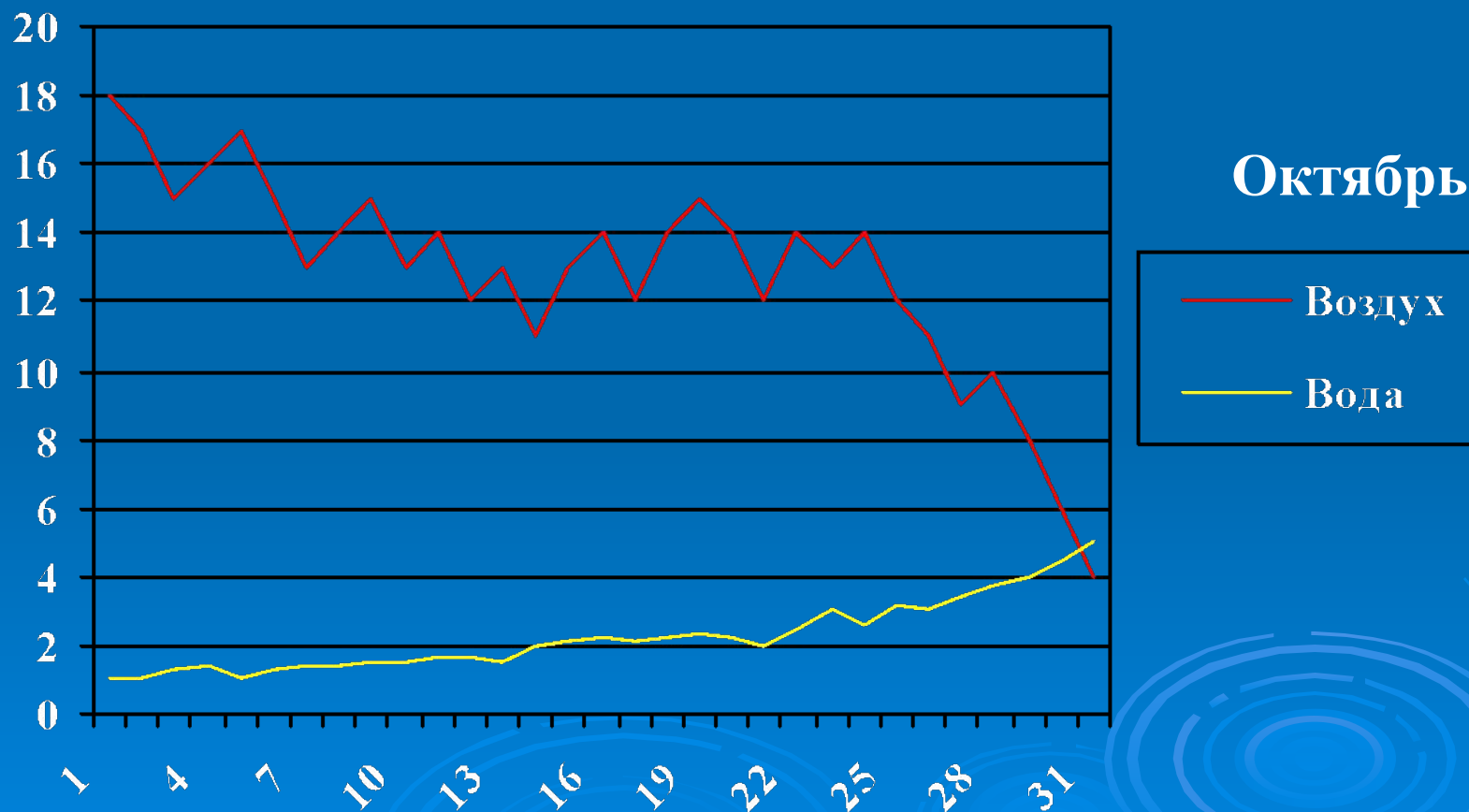




# График температуры воды и воздуха



# График температуры воды и воздуха



# Средняя температура воздуха И ВОДЫ



# Лабораторный опыт

**Цвет.** Налейте в пробирку 5-7 мл исследуемой воды, определите ее цвет. Чистая вода – бесцветная жидкость.

**Мутность.** При попадании в воду нерастворимых частиц, она становится мутной. При использовании такой воды часто требуется ее предварительная очистка.

**Кислотность.** Для определения кислотности воды, смочите полоску универсальной индикаторной бумаги в исследуемой воде и сравните со шкалой. В норме рН воды составляет 6,5-8,5. Если рН образца меньше этого предела, то вода имеет кислотную среду, если выше, то щелочную.

# Лабораторный опыт

**Запах.** Запах определяют эпитетами:  
землистый, хлорный, рыбный, травяной,  
болотный, гнилостный.

Силу запаха выражают по пятибалльной шкале:

- 1 балл – запаха нет или очень слабый
- 2 балла – запах слабый (если обратить внимание)
- 3 балла – запах заметный (легко заметен)
- 4 балла – запах отчетливый (вызывает воздержание от питья)
- 5 баллов – запах сильный (вода не пригодна для питья).

# Определение принадлежности воды из Сахарного Родника для ПИТЬЯ

**1. Цвет:** бесцветный.

**2. Мутность:** жидкость прозрачная. При использовании этой воды, специальной отчистки не требуется.

**3. pH** = 9,5 – щелочная среда

**4. Запах:** 2 балла, слабый землистый.

**Вывод:** вода из Сахарного Родника пригодна для питья. Перед употреблением не требует кипячения. Не вызывает заболеваний.

# Интервью местных жителей

1. Часто ли Вы пользуетесь родниковой водой?
2. Кто виноват в загрязнении родника?
3. Ваши предложения по улучшению «здоровья» родника.

# Мнение местных жителей:

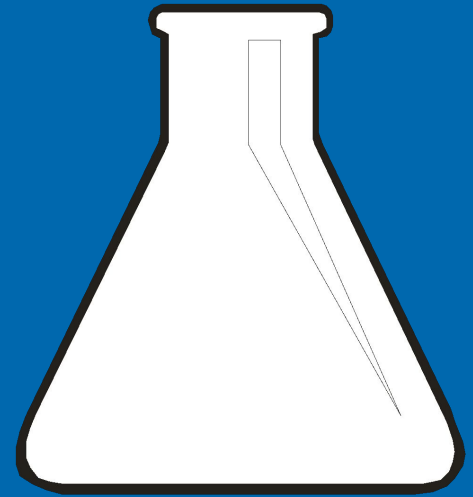
	1	2	3
Степан Петрович <i>пенсионер</i>	всегда	Отдыхающие	Организовать отряды для охраны и очистки родника
Андрей <i>ученик 10 класса</i>	нет	местные жители	Ввести штраф за загрязнение родника
Ирина <i>местная жительница</i>	да	сточные воды	Организовать субботники
Александр Иванович <i>рабочий</i>	всегда	отдыхающие	Закрывать родник для отдыхающих



# Опыты с водой

Проект учащихся  
3 класса, при участии  
ученика 8б  
класса Салимгариева  
Рифата.

# Опыт 1



Наливаю чистую воду в прозрачный стакан и подношу к газете. Свободно вижу всё, что написано в газете. В такой же стакан наливаю молоко, подношу к газете, а букв не видно.

**Вывод: чистая вода прозрачна.**

**Давыдов Алёша.**

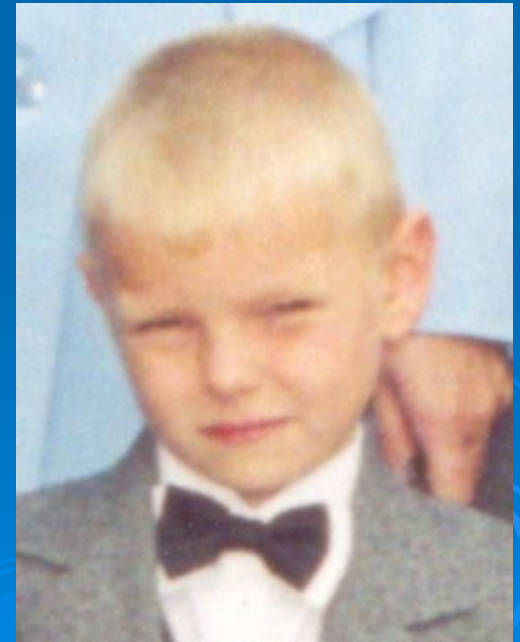
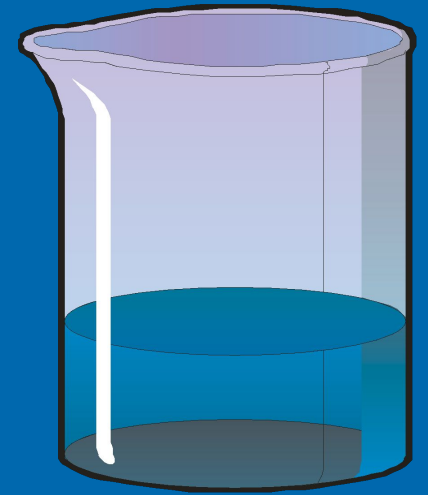


## Опыт 2

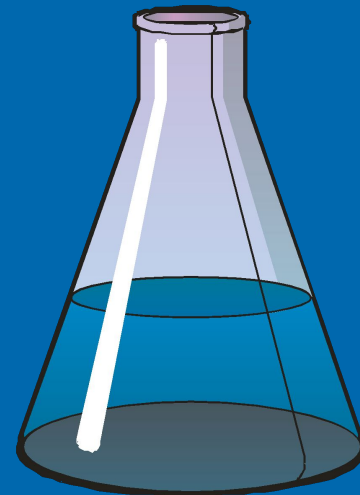
Пробую воду на вкус  
и нюхаю её.  
Никакого вкуса и  
запаха не ощущаю.

Вывод: чистая вода  
не имеет вкуса и  
запаха.

Раптанов Женя



# Опыт 3



Пробую определить цвет воды. Для этого смотрю через чистую воду на цветные буквы. Вода не изменила их цвет. Затем подкрашиваю воду и повторяю наблюдение. Буквы через подкрашенную воду изменились в цвете.

**Вывод: чистая вода  
бесцветна**

**Журкин Максим**



# Опыт 4

Интересно, какую форму имеет вода?

Чтобы понять это, переливаю воду из одного сосуда в другой. Вода каждый раз принимает форму нового сосуда.



Вывод: вода текуча и принимает форму сосуда.

Юдина Таня



# Опыт 5



А вот есть ли у воды упругость? Для проведения этого опыта наливаю в сосуд воду, сверху кладу дощечку, а на эту дощечку ставлю гирю. Вода как была на одном уровне в сосуде так и осталась.

**Вывод: вода не сжимается, она упруга**

**Маслов Саша**



Спасибо за  
внимание.

