# "Качество питьевой воды. Выбор бытового фильтра**.**

Проектная деятельность учащихся – это новая технология обучения. В отличие от традиционной она позволяет перейти от учения как процесса запоминания к самостоятельной познавательной деятельности, от ориентации на среднего ученика к дифференцированному, персонифицированному обучению, к серьезной мотивации предметной деятельности.

Бытовые фильтры для дополнительной очистки водопроводной воды  стали неотъемлемым атрибутом жизни современных россиян. На рынке представлено множество различных моделей этих устройств. Какую из них выбрать и как правильно это сделать? Это важный вопрос для многих семей.

**Тема урока:** Качество питьевой воды. Выбор бытового фильтра для очистки воды.

**Форма урока:** урок-презентация мини-проектов учащихся, объединенных общей темой и направленных на решение главной задачи: приобретение навыков, необходимых  для выбора бытового фильтра для очистки воды.

**Цели урока:**

* Изучение физических свойств воды, знакомство  с объемом
* водопотребления  на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды.
* Совершенствование  навыков выполнения химических опытов при проведении мониторинга гидросферы п. Рассвет.
* Знакомство с ассортиментом и принципами работы бытовых фильтров для очистки воды.

**Социально-значимая цель:** научиться выбирать оптимальную модель водяного  фильтра для своей семьи.

**Организация проектно-исследовательской деятельности:**

* Методом мозгового штурма выявляются вопросы, ответы на которые позволят раскрыть тему.
* Формируются группы для поиска решений на поставленные вопросы (2-3 человека).

**Основные задачи групп и результаты их деятельности:**

* Изучение физических свойств воды, распространения ее в природе. Использование воды на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды. Презентация – «Вода. Вода? Вода!» ([**Приложение 1**](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril1.ppt)).
* Мониторинг гидросферы п. Рассвет и анализ качества питьевой воды на основе химического анализа воды, проведенного лабораторией по стандартизации и сертификации сельхозпродукции, расположенной в нашем поселке (результаты мониторинга и выводы, полученные на основе химического анализа воды).
* Изучение жесткости воды и способов ее устранения (презентация теоретического материала).
* Изучение устройства и принципа работы бытовых водяных фильтров (создание общей схемы устройства и разъяснение порядка  работы фильтра).
* Сравнение и анализ основных технических характеристик различных моделей бытовых фильтров, выделение наиболее важных параметров для их сравнения (буклет: «Рекомендации по выбору бытового фильтра для дополнительной очистки водопроводной воды»).

ХОД УРОКА

**I. Вступление**

Представление презентации 1 группой учащихся: «Вода. Вода? Вода!» ([**Приложение 1**](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril1.ppt))

**II. Мотивация учащихся**

Учитель проводит  анкетирование  учащихся класса по следующим вопросам:

1. Знаете ли вы состав водопроводной воды?  
2. Что такое жесткость воды и как  ее устранить?  
3. Знаете ли вы какие-либо модели бытовых фильтров для очистки воды?  
4. Считаете ли вы необходимым фильтровать питьевую воду?

**Учитель:** Определяющими показателями для выбора фильтра являются: жесткость, содержание железа, марганца, перманганатная окисляемость, рH. Ряд элементов – фосфаты, нитриты, фториды, соединения активного хлора, сероводород, механические частицы, нефтепродукты оказываются свойственны только определенному источнику. Подбирая водоочистку, можно руководствоваться как соответствующими нормами СанПиНа, так и собственными пожеланиями.  
Конечно, хорошо иметь универсальный фильтр, который очищал бы воду от всех вредных компонентов единовременно, но таких не бывает, и выбор фильтра для воды превращается для нас в настоящую проблему.

**III. Основная часть урока**

Представление мини-проекта 2-ой группой учащихся.

Определенного качества воды «на выходе» в результате фильтрования можно достичь, зная только, какой вода была «на входе», перед обработкой.  
Анализ артезианской воды, которая поступает на хозяйственно-бытовые нужды п. Рассвет проводился совместно с работниками лаборатории центра «Ростовский».  Результаты оказались следующими:

***1. Участок***п. Рассвет.  
***2. Проба*** № 344  
***3. Отобрана из*** скважины №2  
**4. Химический состав**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Химический состав | Мг/литр | Мг/экв. | Химический  состав | Мг/литр | Мг/экв. |
| Са 2+ | 200 | 10,0 | SO4 2– | 1685 | 35,1 |
| Мg 2+ | 96 | 8,0 | CL – | 213 | 6,0 |
| Nа + | 598 | 26,0 | HCO3 – | 177 | 2,9 |
| рH | 8,1 |  | Общая жесткость |  | 18,0 |
|  |  |  | Постоянная жесткость |  | 15,1 |
|  |  |  | Устранимая жесткость |  | 2,9 |

Таким образом артезианская вода является очень жесткой, так как оптимальный уровень жесткости – 1,5 – 2 мг\*экв./л., а здесь 18 мг\*экв./л. Слишком жесткая вода  неприятна на вкус, вредит здоровью и приводит к интенсивному накоплению осадка в трубах и накипи.   
Однако прежде чем попасть в дома и квартиры жителей поселка вода проходит предварительную очистку на предприятии ЖКХ, в результате чего меняет свои качественные характеристики.  
В связи с этим возникла необходимость мониторинга гидросферы п. Рассвет, который проведен на базе школьной химической лаборатории:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Испытуемая вода** | **Жесткость воды** | **Окисляемость воды** | **pH воды** |
| Школьная водопроводная вода (донская вода) | 1,0 ммоль/л | Малиновая окраска раствора  сохраняется | **6,5** |
| Поселковая водопроводная вода (артезианская) | 8,0 ммоль/л | Малиновая окраска раствора сохраняется | **7,0** |

Школьная водопроводная вода является мягкой, по содержанию органических веществ (характеризуемое показателем окисляемости) имеет удовлетворительное качество, рН в пределах нормы.  
Водопроводная вода поступающая на нужды поселка имеет очень высокие показатели жесткости, которые характеризуют воду как очень жесткую, содержание органических веществ и рН воды в пределах нормы.

Представление 3-ей группой учащихся   презентации: «Жесткость воды».

Учитель проводит лабораторную работу: «Поведение мыла в жесткой и дистиллированной воде».

Химическая посуда и реактивы для проведения лабораторной работы: две колбочки на 150 мл. с пробками, склянки с дистиллированной  и жесткой   водой, мыльная стружка, чайная ложка.

Ход работы:

1. В колбочку  налить 1/2 объема жесткой воды и добавить в нее чайную ложку мыльной стружки, несколько раз энергично встряхнуть. Отметить наблюдения в  табличке, расположенной в рабочей тетради (см. [**Приложение 2**](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril2.doc)).  
2. В колбочку  налить 1/2 объема дистиллированной воды и добавить в нее чайную ложку мыльной стружки, несколько раз энергично встряхнуть. Отметить наблюдения в  табличке, расположенной в рабочей тетради (см. [**Приложение 2**](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril2.doc)).  
При анализе результатов лабораторной работы, выясняется, что в жесткой воде мыло теряет свои моющие свойства и такая вода  непригодна даже в качестве технической.

**Учитель:** Одним из вариантов стабилизации жесткости, предотвращающей кальциевые отложения на трубах, может быть специальная магнитная обработка воды.  
Высокое содержание железа в воде приводит к неблагоприятному воздействию на кожу. Рекомендуемый уровень содержания железа – 0,2 – 0,3 мг\*экв./л.  
Бытовые фильтры должны удалять органические примеси: фенол, хлорорганические вещества, нефтепродукты.   
Еще один качественный показатель воды – это рН (водородный показатель).    
Итак, воду очищают в основном от жесткости, органики, железа, восстанавливают рН и содержание марганца.  
Специфическим элементом, содержащимся в воде, является хлор, которым обеззараживают водопроводную воду. В присутствии большого количества органики в воде возможно образование крайне вредных хлорорганических соединений. Соответственно, такая вода требует избавления от свободного хлора. Для выбора фильтра, кроме сведений о качестве воды, необходимо знать и его устройство: наличие фильтрующих элементов и их назначение.

Представление мини-проекта 4-ой группы учащихся: «Устройство и принцип работы бытового фильтра».

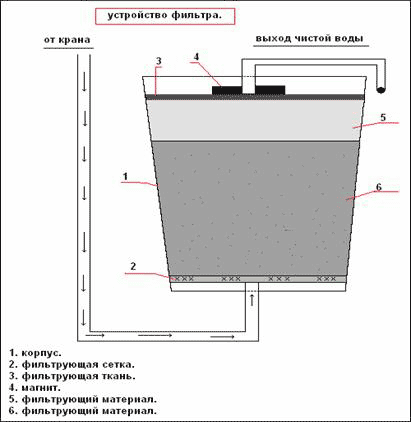


Рисунок 1. Схема «Устройство фильтра» (высвечивается на экране)

Бытовые фильтры имеют следующее строение:

1. Корпус, как правило, выполненный из полимерных материалов;
2. Фильтрующая сетка для задержания крупных взвешенных частиц;
3. Фильтрующая ткань, очищает от микрочастиц фильтрующего материала;
4. Магнит-магнитная обработка  смягчает  воду и приводит ее структуру   в порядок;
5. и 6. Фильтрующие материалы – это может быть активированный уголь, смесь угля с ионообменной смолой, волокнистый ионообменный материал, различные волокнистые сорбционные материалы. Тип фильтрующего материала зависит от марки фильтра.

Чтобы провести сравнительный анализ фильтрующих свойств различных сорбционных материалов подготовленный ученик  проводит   очистку загрязненной  воды с помощью активированного угля, песка, ионообменной смолы. (Нижеследующая таблица помещена в рабочую тетрадь учащихся, где они ее и заполняют – см. [***Приложение 2***](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril2.doc)).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Фильтрующий материал** | **Скорость очистки**  **(цифрой отметить порядок окончания фильтрации)** | **Качество очистки** **(внешний вид очищенной воды)** |
| 1. | Активированный уголь | **2** | чистая, прозрачная |
| 2. | Песок | **3** | чище исходной, но  мутная |
| 3. | Ионообменная смола | **1** | чище исходной, слегка  мутная |

В ходе обсуждения опыта выясняется, что лучшим фильтрующим материалом является активированный уголь, ионообменная смола механические примеси устраняет хуже, так как основное ее предназначение снижать жесткость воды. В связи с этим лучше всего фильтровать воду сразу через два фильтрующих материала: активированный уголь и материал, устраняющий жесткость воды, если это необходимо.

**Учитель:** Таким образом, становится очевидным: для получения качественной питьевой воды необходимо использовать бытовые фильтры для ее очистки, однако основной вопрос: «Какой фильтр выбрать для дома?» остается открытым. Чтобы ответить на него, группа ваших товарищей изучила инструкции к нескольким моделям бытовых фильтров и выделила параметры сравнения, дающие представление об эффективности той или иной модели.

5-я группа учащихся представляет результаты своей работы в виде таблицы:  «Сравнительная характеристика технических параметров бытовых фильтров»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Модель фильтра** | **«Барьер»** | **«Аквафор»** | **«Арго»** |
| Тип фильтра | Насадка на кран | Насадка на кран | Насадка на кран |
| Фильтрующий материал | 1.ионнообменное волокно | 1.сорбционное волокно | 1.цеолит |
| 2.активированный уголь и ионы серебра. | 2.активированный уголь | 2.активированный уголь и ионы серебра |
| Ресурс фильтрующей кассеты | 300 л. | 4000 л. | 7000 л. |
| Эффективность очистки от: | | | |
| Активного хлора | 90 % | 95 % | 60 % |
| Фенола | --- | 91 % | 80 % |
| Хлорорганических соединений | 80 % | 90 % | 80 % |
| Нефтепродуктов | 85 % | 90 % | 92 % |
| Токсичных металлов | 85 % | 92 % | 92 % |
| Жесткости | устраняет | нет | устраняет |
| Наличие магнита, стабилизирующего структуру воды | отсутствует | отсутствует | есть |
| Производительность |  | 72 л/час | 60 л/час |
| Цена | 305 руб. | 615 руб. | 795 руб. |

**Учащиеся группы делают вывод:** Учитывая состав воды «на входе», ресурс фильтрующей кассеты, эффективность очистки от химических веществ, наличие ионов серебра, обеззараживающих воду, способность устранять жесткость воды и магнитную обработку, которая придает воде упорядоченную жидкокристаллическую структуру, повышающую ее биологическую активность, для использования в домашних условиях, из протестированных фильтров, рекомендуется использовать фильтр «Арго», изготовитель ООО «Сибирь – ЦЕО» г. Новосибирск.  
Однако присутствие на рынке большого количества разнообразных моделей фильтров, совершенствование их и появление новых, привело нас к мысли о необходимости составления рекомендаций  по выбору бытовых фильтров для воды:

1. Узнайте химический состав своей воды, так как фильтр должен устранять примеси и химические вещества, содержащиеся в вашей конкретной воде. Это можно сделать в специализированных магазинах по продаже бытовых фильтров. Например, в магазине «Акватехника», который расположен  по адресу: г. Ростов на Дону, ул. Красноармейская  192, факс: 291 – 06 – 46 или обратиться в организацию, снабжающую вас технической и питьевой водой.
2. Соберите техническую информацию (инструкции по эксплуатации) о нескольких моделях бытовых фильтров.
3. Заполните   представленную таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель фильтра |  |  |  |
| Тип фильтра |  |  |  |
| Фильтрующий материал |  |  |  |
| Ресурс фильтрующей кассеты |  |  |  |
| Эффективность очистки от: | | | |
| Активного хлора |  |  |  |
| Фенола |  |  |  |
| Хлорорганических соединений |  |  |  |
| Нефтепродуктов |  |  |  |
| Токсичных металлов |  |  |  |
| Жесткости |  |  |  |
| Наличие магнита, стабилизирующего структуру воды |  |  |  |
| Производительность |  |  |  |
| Цена |  |  |  |

1. Проанализируйте полученную таблицу и сделайте вывод о приемлемой модели фильтра для вашего дома.
2. Желаем успеха!

(Рекомендации оформляются в виде буклета и предлагаются присутствующим – [***Приложение 3***](http://festival.1september.ru/articles/513655/pril3.pub)).

**IV. Итог урока**

**V. Рефлексия**

**Используемая литература:**

1. Мультимедийные учебники:

* «Химия общая и неорганическая 10-11 класс»,
* «Химия – базовый курс 8-9 класс»,
* «Химия (8 – 11 класс) Виртуальная лаборатория».

2. Инструкции по определению окисляемости, жесткости и рН воды.  
3. Инструкции к бытовым фильтрам: «Барьер», «Аквафор», «Арго».  
4. А.А. Макареня «Повторим химию».