

«Она стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества — минерала, горной породы, живого тела, которое ее не заключало бы. Все земное вещество... ею проникнуто и охвачено».
Академик В.И.Вернадский

Вода знакомая и загадочная

Цель работы:

- Актуализировать знания о воде.
- Раскрыть уникальные физические, физико-химические и химические свойства воды.
- Рассмотреть проблемы очистки воды в промышленном масштабе и домашних условиях.
- Познакомится с рынком фильтров.



В кружева будто одеты
Деревья, кусты, провода.
И кажется сказкою это,
А в сущности только —
вода!



Безбрежная ширь океана
И тихая заводь пруда,
Струя водопада и брызги
фонтана
И все это — только вода!

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

Ученые подсчитали вес воды, имеющейся на нашей планете –

2 000 000 000 000 000 000 000 тонн

Здесь учитывается вся вода: морей, океанов, вода в виде пара в атмосфере, и в виде льда, вода находящаяся в твердой оболочке Земли и наконец, сосредоточенная в биологических объектах.





РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

97 % воды - находится в океанах и морях.

1 338 000 000 км³, или 96,5 % воды на Земле – соленая морская вода.

Подземные, поверхностные, атмосферные воды составляют 47 984 610 км³ или 3,5 % всей воды на Земле.

На долю пресных вод приходится еще меньше – 35 029 210 км³, что составляет 2,5 % от планетарных запасов воды.

Из всех запасов пресной воды для использования человеком доступно только 118 610 км³, т.е. 0,3 %!

68,7 % пресных вод сосредоточена в ледниках и залегающем снежном покрове, основные запасы которых находятся в Антарктиде.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

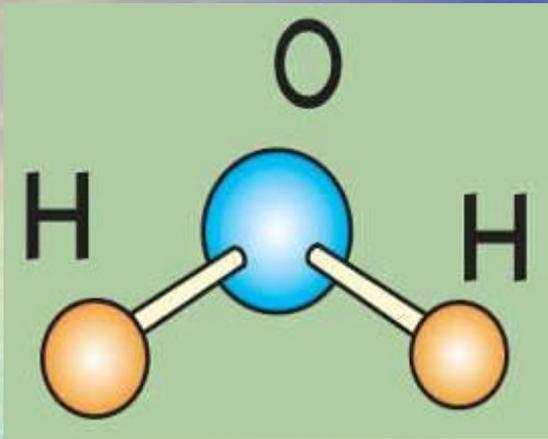
В атмосфере каждый момент времени содержится 13000 км³ воды.

Если бы атмосферная вода вдруг стала жидкостью и равномерно растеклась по поверхности Земли, то слой осадков составил бы всего 24 мм

На каждого жителя Земли приблизительно приходится 0,33 км³ морской воды и 0,008 км³ пресной воды.

**30% - в водоносных слоях под землёй,
а в руслах всех рек содержатся одновременно всего лишь 0,006% пресных вод.**

СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ



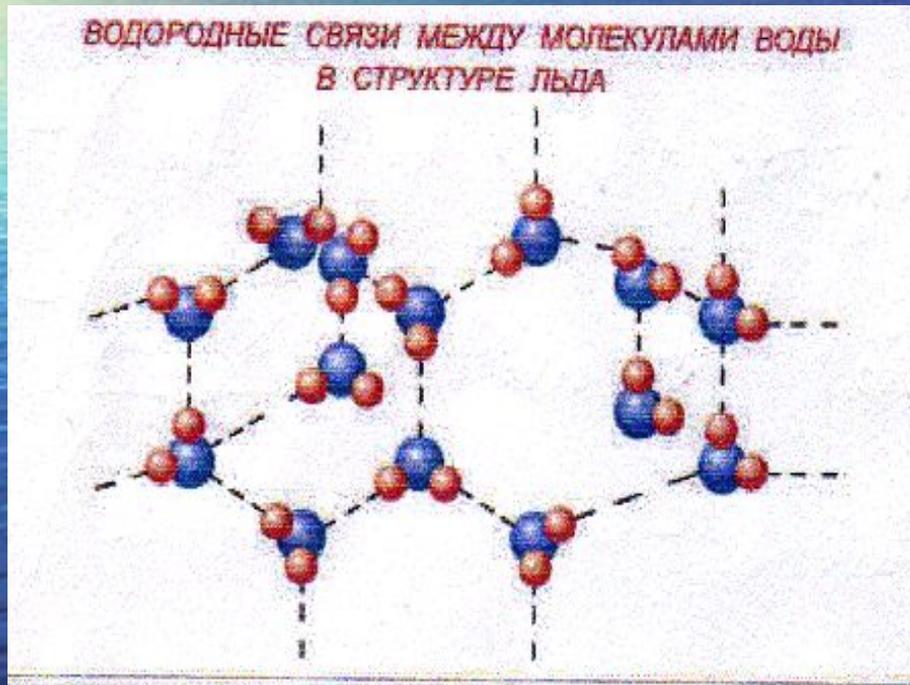
Воду можно рассматривать как оксид водорода или как гидрид кислорода.

Атомы водорода и кислорода в молекуле воды расположены в углах равнобедренного треугольника с длиной связи O - H 0,957 нм; валентный угол H - O - H 104° 27' .

Поскольку оба водородных атома расположены по одну сторону от кислородного, электрические заряды в ней рассредоточиваются. Молекула воды полярна, что является причиной особого взаимодействия между разными её молекулами. Атомы водорода в молекуле воды, имея частичный положительный заряд, взаимодействуют с электронами атомов кислорода соседних молекул. Такая химическая связь называется водородной.

Она объединяет молекулы воды в своеобразные полимеры пространственного строения. В водяном паре присутствует около 1% димеров воды. Расстояние между атомами кислорода - 0,3 нм.

В жидкой и твёрдой фазах каждая молекула воды образует четыре водородные связи: две - как донор протонов и две - как акцептор протонов.



Средняя длина этих связей — 0,28 нм, угол Н - О — Н стремится к 180°. Четыре водородные связи молекулы воды направлены приблизительно к вершинам правильного тетраэдра.

АНОМАЛИИ ВОДЫ

Свойство	Аномалия	Значение
Летучесть	Наименьшая среди соединений водорода с элементами подгруппы кислорода	Существенна для физиологии клетки: медленное снижение влажности различных материалов.
Скрытая теплота плавления и испарения	Наиболее высокая из всех твердых и жидких веществ, за исключением аммиака; с повышением температуры несколько снижается (до 40 °С), затем - возрастает	Термостатирующий эффект в технологических процессах, перенос тепла Водными течениями в природе, способствует сохранению постоянной температуры тела
Температура замерзания	Наиболее высокая, за исключением аммиака	Термостатирующий эффект в точке замерзания. Очень важна для сохранения теплового и водного баланса в атмосфере.

АНОМАЛИИ ВОДЫ

Свойство	Аномалия	Значение
Температура кипения	Наиболее высокая из всех жидкостей	Большие затраты тепла на испарение в производственных процессах; экономия возможна при утилизации тепла, выделяющегося при конденсации пара
Теплопроводность	Наиболее высокая из всех жидкостей	Играет роль в теплообменной аппаратуре и процессах малого масштаба, например происходящих в живых клетках
Растворитель	Растворяет многие вещества в больших количествах, чем другие жидкости	Используется в технике как основной растворитель, связывает между собой явления физические и биологические

АНОМАЛИИ ВОДЫ

Свойство	Аномалия	Значение
Плотность	Наибольшая при +4 °С	При замерзании водоемов, нижний слой воды, как наиболее тяжелый, находится при температуре +4 °С. При этом не замерзает и вода в живых организмах.
Вязкость	Уменьшается при увеличении давления	Обеспечивает большую подвижность глубоко в недрах планеты, где давление достигает огромных значений

- Вода, несмотря на все её аномальные свойства, является эталоном для измерения температуры, массы (веса), количества тепла, высоты местности.
- Шведский физик Андерс Цельсий, член Стокгольмской академии наук, создал в 1742 году стоградусную шкалу термометра. Температура кипения воды обозначена 100° , а температура плавления льда 0° .
- При разработке метрической системы, установленной по декрету французского революционного правительства в 1793 году взамен различных старинных мер, вода была использована для создания основной меры массы (веса) - килограмма и грамма: 1 грамм, как известно, это вес 1 кубического сантиметра (миллилитра) чистой воды при нормальных условиях.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Вода - идеальное амфотерное соединение, так как при ее диссоциации образуется равное число ионов H^+ и OH^- .

Вода взаимодействует

1. С АКТИВНЫМИ МЕТАЛЛАМИ :

А) С ЩЕЛОЧНЫМИ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ:

С натрием, калием и кальцием вода реагирует при обычной температуре; с магнием - при кипении.

С алюминием, если он без оксидной пленки в виде амальгамы (раствор в ртути) - при обычной температуре



Вода взаимодействует

1. С АКТИВНЫМИ МЕТАЛЛАМИ :

Б) С ДРУГИМИ АКТИВНЫМИ МЕТАЛЛАМИ:

С цинком реакция идет при кипячении;; с железом - при высокой температуре (красного каления),



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОКСИДАМИ

1. С ОКСИДАМИ АКТИВНЫХ МЕТАЛЛОВ:

Вода взаимодействует с оксидом калия, оксидом кальция (оксиды всех металлов, стоящих в ряду напряжений до Mg включительно).



2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КИСЛОТНЫМИ ОКСИДАМИ



Амфотерные свойства воды

1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ с АММИАКОМ:

Вода является донором протона, т.е. по протолитической теории Лоури-Брэнстеда - кислотой. Поэтому, она способна реагировать с аммиаком, как кислота, с образованием катиона аммония.



2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КИСЛОТАМИ:

В данном случае вода является акцептором протона, т.е. по теории Лоури-Бренстеда - основанием.

При взаимодействии воды с хлороводородом образуется ион гидроксония (H_3O^+).



ГИДРОЛИЗ- РЕАКЦИЯ ОБМЕННОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВ ВОДОЙ

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

- 1) Соли, образованные слабыми кислотами, гидролизуются водой. Для многоосновных кислот реакция идет ступенчато.



- 2) Соли, образованные слабыми основаниями, гидролизуются водой.

Например, с хлоридом меди (II), гидролиз идет ступенчато.



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ:

4. Со сложными эфирами ($R_1-CO-O-R_2$):

Сложные эфиры обратимо гидролизуются водой с образованием соответствующих кислоты и спирта



5. С карбидом кальция (CaC_2)

Гидролиз карбида кальция идет с образованием ацетилена и $Ca(OH)_2$



6. С полисахаридами:

Гидролиз полисахаридов приводит к образованию моносахаридов. Реакция идет в присутствии кислоты, щелочи или ферментов. Например, гидролиз крахмала или клетчатки.



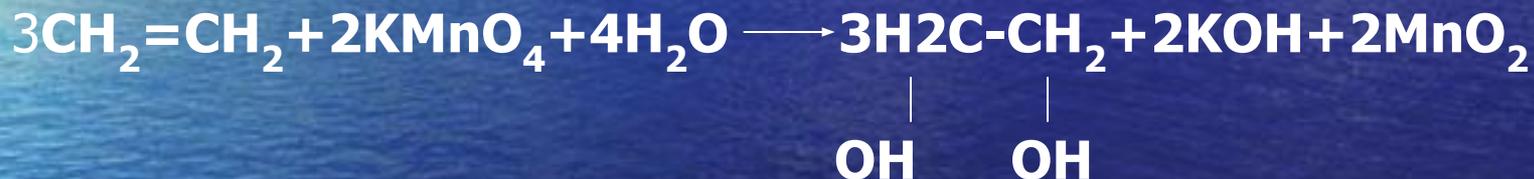
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ:

1. С алкенами (C_nH_{2n}) (ПРИСОЕДИНЕНИЕ):

Например, при взаимодействии с этиленом получается этиловый спирт. Катализатор -серная кислота.

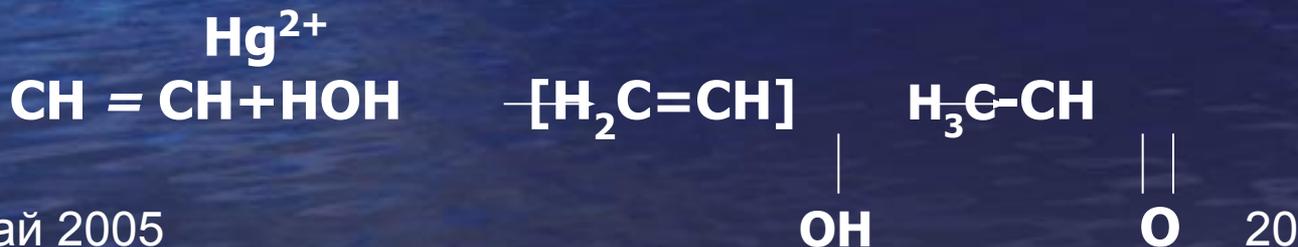
2. С алкенами (C_nH_{2n}) (ОКИСЛЕНИЕ):

Взаимодействие этилена с водным раствором перманганата калия ведет к образованию этиленгликоля (реакция Вагнера).



3. С алкинами (C_nH_{2n-2}):

В присутствии соли ртути (II) в кислой среде, вода реагирует с ацетиленом, образуя уксусный альдегид (реакция Кучерова).



ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ:

Атом кислорода имеет в воде степень окисления -2, что обуславливает свойства воды как восстановителя.

1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ФТОРОМ (F₂), ХЛОРОМ (Cl₂):

Фтор вытесняет кислород. С хлором (Cl₂), реакция протекает через образование HCl и HClO.



2. РАЗЛОЖЕНИЕ:

Электролиз является реакцией внутримолекулярного окисления - восстановления.



ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ И КЛАТРАТОВ:

1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ (H₂SO₄):

С серной кислотой вода образует гидраты.



2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СОЛЯМИ:

Вода с солями может образовывать кристаллогидраты.

Например, с сульфатом меди (II).



3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГАЗАМИ

Образование **клатратов** (соединений включения газов в структуру воды) связано с проникновением молекул газа в "пустоты", образуемые за счет водородных связей. Эти соединения неустойчивы и существуют за счет слабых межмолекулярных взаимодействий и пространственных затруднений, которые возникают при выходе из "водяного каркаса".



Роль воды в жизнедеятельности человека.

- 1.** Регулирует температуру тела.
- 2.** Увлажняет воздух при дыхании.
- 3.** Обеспечивает доставку питательных веществ и кислорода ко всем клеткам тела.
- 4.** Защищает и буферизирует жизненно важные органы.
- 5.** Помогает преобразовывать пищу в энергию.
- 6.** Помогает питательным веществам усваиваться органами.
- 7.** Выводит шлаки и отходы процессов жизнедеятельности.

Вода полезная и не очень

Дистиллированная вода

Дождевая вода

Жесткая вода

Мягкая вода

Стоячая вода

Серебряная вода

Омагниченная вода

Талая вода

Водопроводная вода

Минеральная вода

Бутилированная вода



Использование ВОДЫ

Сельское
хозяйство

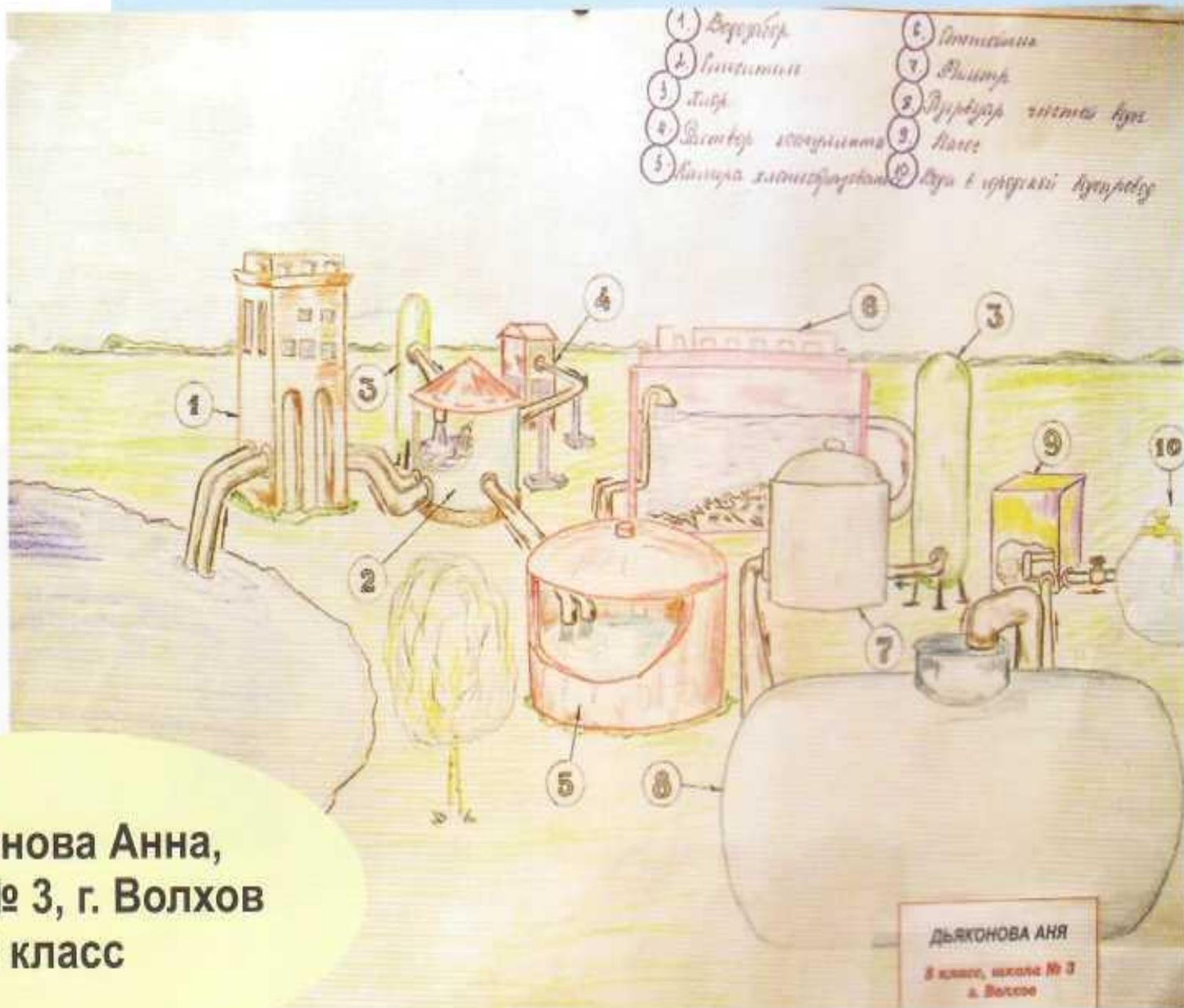
Промыш-
ленность

Бытовые
нужды

Энерго-
ресурсы



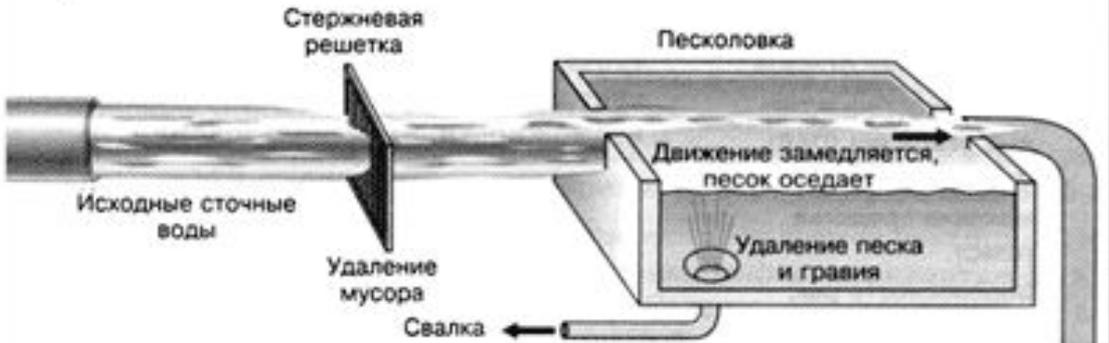
Волховский
водоканал
Воду чистую
нам дал
Будем мы ее
беречь
Не дадим
напрасно течь



Методы очистки сточных вод

Механические
Химические
Биологические

ПРЕДОЧИСТКА



ПЕРВИЧНАЯ ОЧИСТКА



ВТОРИЧНАЯ (БИОЛОГИЧЕСКАЯ) ОЧИСТКА



ДООЧИСТКА

Удаление азота и фосфора

Дезинфекция и сброс очищенной воды

Очистные сооружения





Очистные сооружения

Очистка воды в домашних условиях

Способ очистки	Преимущества	Недостатки
Кипячение воды	Погибают бактерии, но не вирусы	Ядовитые примеси - соли тяжелых металлов, пестициды остаются. Вода теряет необходимый организму кислород, разрушаются полезные вещества - соли кальция, магния (они остаются в виде накипи).
Отстаивание воды	Хлор выветривается, песок оседает на дно	Пестициды растворены в воде и убираются только химическим путем. При малейшем взбалтывании взвесь поднимается со дна.
Фильтрация	Задерживают загрязнители в зависимости от марки фильтра	Сложно определить момент исчерпания картриджем своей грязеемкости, а накапливаемые в объеме картриджа грязевые отложения могут служить хорошей питательной средой для болезнетворных микроорганизмов.

Фильтрация воды

Фильтры	Преимущества	Недостатки
Механические	Задерживают крупные частицы	Осуществляют только предварительную очистку
Мембранные (обратный осмос)	Получают воду близкой к дистиллированной	Употребление такой воды долго вредно , т.к. соли вымываются из организма
Угольные	Удаляют органику, улучшают вкус	Плохо справляется с тяжелыми металлами
Электрохимические	Уничтожают вирусы, бактерии, частично удаляют органику	Требует электропитание, плохо справляется с тяжелыми металлами
Ультрафиолетовые стерилизаторы	Убивают бактерии	С химическими загрязнителями не справляются

Механические фильтры



Фильтр для
гор. воды
Atoll A-11SE h

фильтр
Honeywell FF06
100 мкм.



Мешочный фильтр
РВН-420

Фильтры мембранные обратного осмоса



Система обратного осмоса
Atoll A-560 E cp



Система обратного осмоса
Atoll A-445

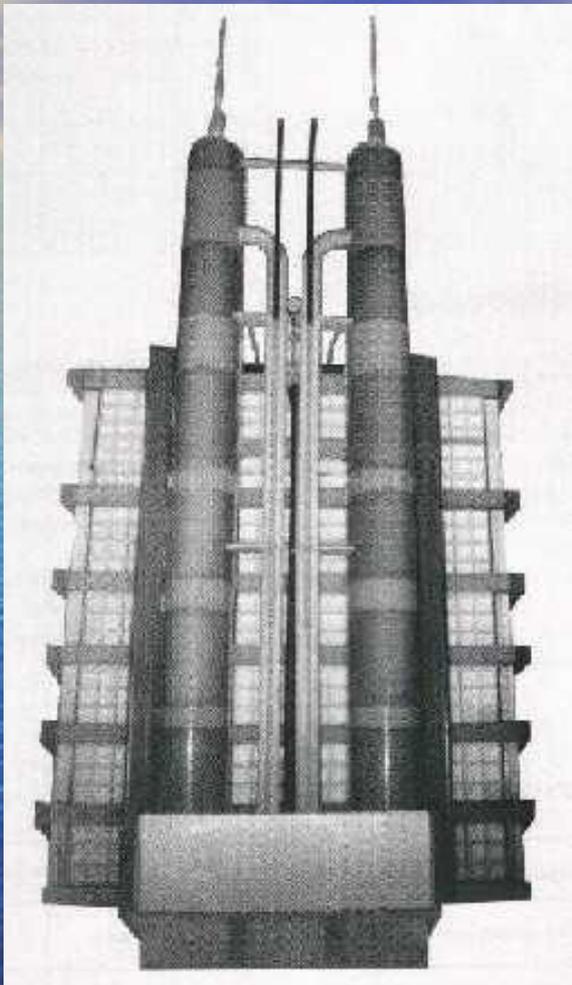
Угольные фильтры

Двухступенчатый фильтр Atoll A-21SE



Фильтры-кувшины **KENWOOD**
(фирма **KENWOOD**, Великобритания.)

Электрохимические фильтры



Электрохимическая установка
для очистки
природных и сточных вод "ЭЛРИ"

Ультрафиолетовые стерилизаторы



Лампа "Sterilight" S8Q/2/S810RL

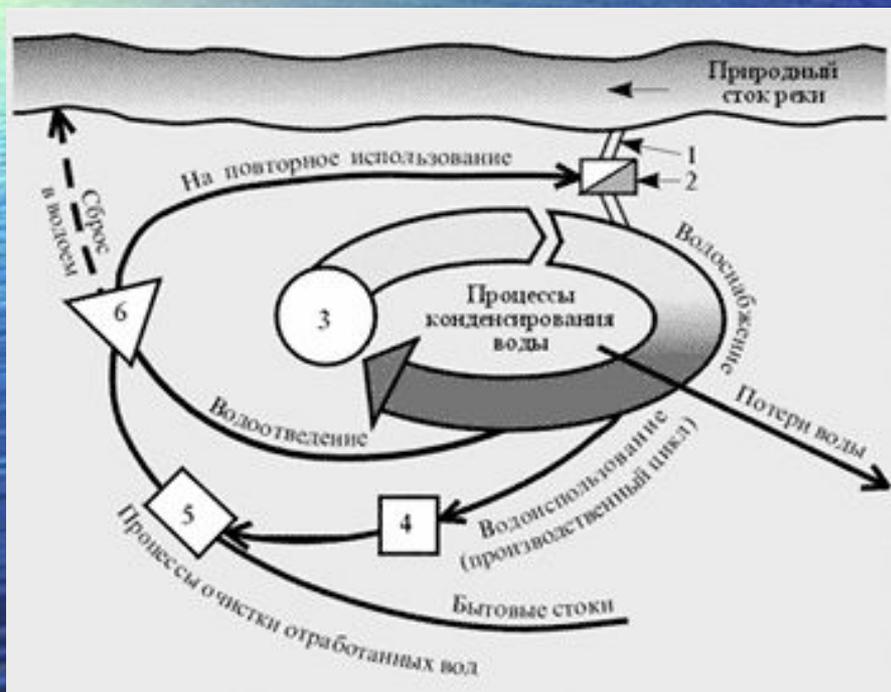


Лампа "Sterilight" S1Q-PA/2/S287RL

Анализ качества воды

Что определяется	Колодезная вода	Вода из больницы	Речная вода (из парка)	Речная вода (у очистных сооружений)
Цветность (Б/Ц, светло-бурый, желтоватый и т.д.)	Светло-коричневый	Желтоватый	Желтоватый	Желтоватый
Запах. 0 - не ощущается, 1-очень слабый, 2-слабый, 3-заметный, 4-отчётливый, 5-очень сильный	Неопределенный; 1	0	Запах сырой воды	Илистый
Определение среды	Нейтральная	Слабо кислая	нейтральная	нейтральная

Оборотное водоснабжение



май 2005

Открытое акционерное общество
ВОДОКАНАЛ-СЕРВИС

Water company Ltd. Wastewater

Ассоциация Водоканалов городов Ленинградской области



ГОВОРЯ ДА ТЕРП
НЕ ПЕЙ ВОДУ
ИЗ ВОЛХОВА!



ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ

глазами жителей г. Волхова
и Волховского района



г. Волхов
2004 год



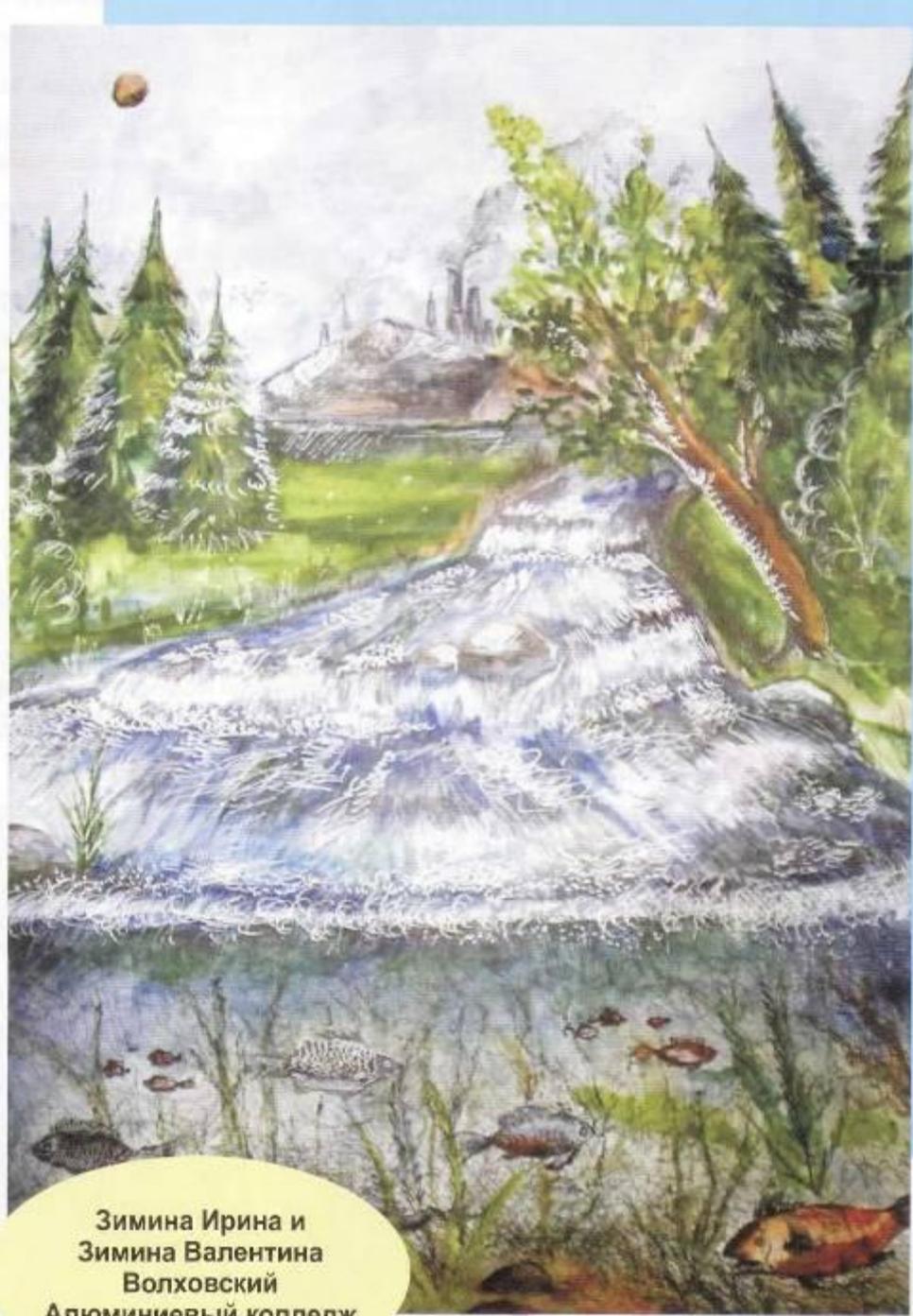
Вода, вода, вода ... !
Куда бежишь ты и откуда?

Ты заполняешь все моря
Ты заполняешь всё повсюду.
Но жаль, что на Земле моей
Тебя становится всё меньше.
Но как спасти тебя скорей, Изобрести
средство,
Чтоб ты была всегда чиста
И, как всегда, полезна !

МОУ «Пашская средняя
общеобразовательная школа»
Прохорова Вероника и Турку
Ульяна, 8а класс

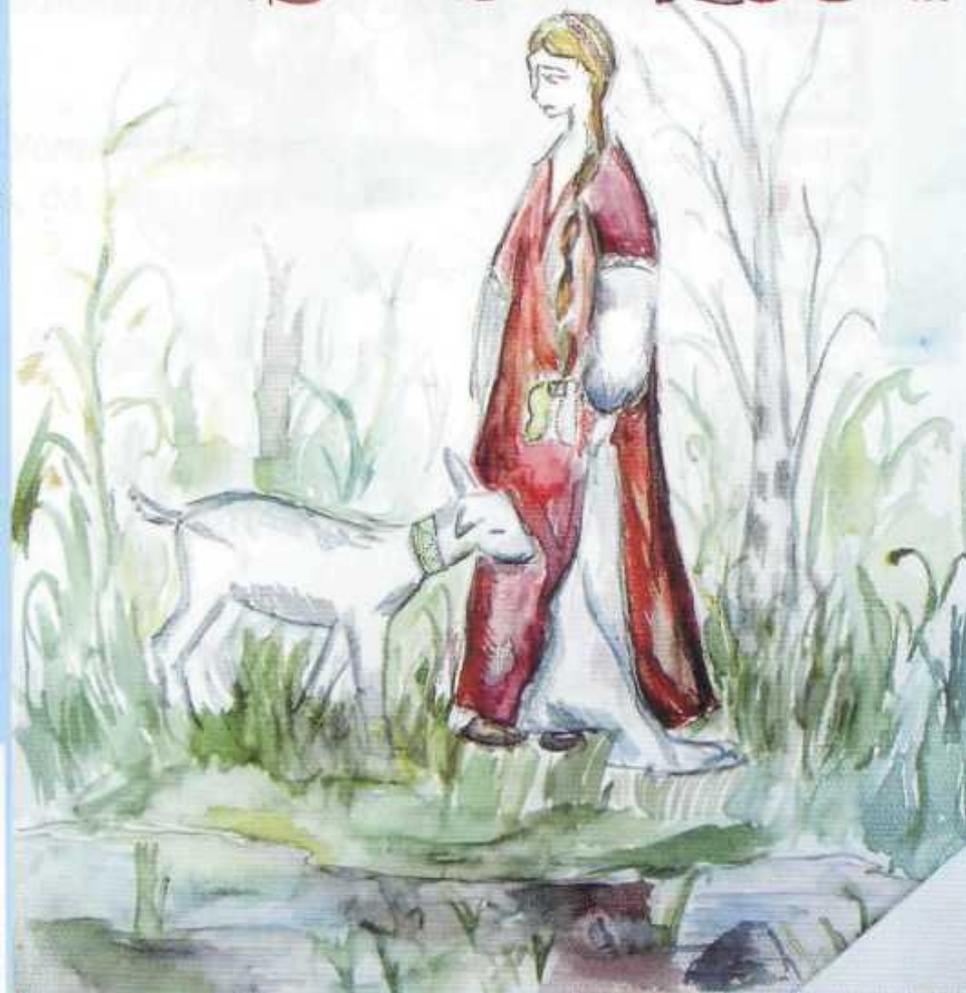


Назарова Татьяна
6 класс,
Усадищенская средняя школа
Волховский район

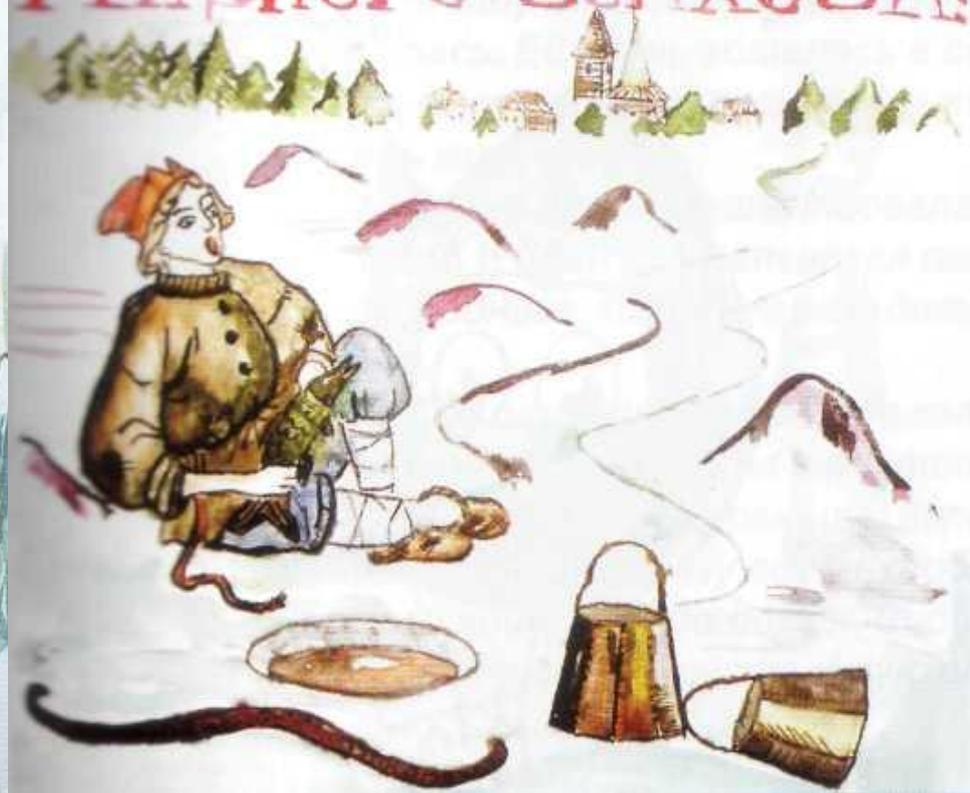


Зими́на Ирина и
Зими́на Валенти́на
Волховский
Алюминиевый колледж

ГОВОРИЛА Я ТЕБЕ
"НЕ ПЕЙ ВОДУ
ИЗ ВОЛХОВА!"



ЕМЕЛЮШКА, СПАСИ
ТЫ МОИХ ДЕТУШЕК!
ВЫТАЩИ ИХ ИЗ
ГРЯЗНОГО ВОЛХОВА!



БЕРЕГИТЕ ВОДУ!



ГОВОРИТ СТАРУХА ДЕДУ
- ЛОЖКУ ВЫМОЙ ТЫ К ОБЕДУ"

ОТВЕЧАЕТ ВСКОРЕ ДЕД

- А ВОДЫ ТО В КРАНЕ НЕТ"

- ЧТО МНЕ ДЕЛАТЬ?

КАК МНЕ БЫТЬ?

МОЖЕТ НАДО ПОЗВОНИТЬ..."

- БРАТА ДЕНЕГ.

НЕТ НУЖДЫ И НЕТ ВОДЫ

ВИНОВАТЫ НЕ ОНИ.

ВИНОВАТЫ ЛЮДИ НАШИ

ХАМ КИДАЮТ ТУТ КРУГОМ

ВОТ И СКВАЖИНУ ЗАБИЛИ

СТАРЫМ, РВАНЫМ САПОГОМ."

ОТВЕЧАЕТ БАБКА СТРОГО:

- ЧТО СДЕЛАТЬ НАМ БЕЗ ВОДЫ?

- НЕ ВОЛНУЙСЯ, ЧТО ТАКОГО

ВСЁ ПОЧИНЯТ ДО ВЕСНЫ."

ДЕД УШЕЛ, А БАБКА СТОИТ ВСЁ-

НЕ МОЖЕТ БЕЗ ВОДЫ...

СЛОВОМ, ВСЁ ВОКРУГ ЗАСОХЛО

И Б НЕ БЫЛО ВОДЫ.



Никитина Ольга
5 класс
Усадищенская
средняя школа

ОДА ВОДЕ



Ой, БЕДА, БЕДА, БЕДА
В КРАНЕ КОНЧИЛАСЬ ВОДА
ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ
КАК ЖЕ БЫТЬ
БЕЗ ВОДЫ НАМ НЕ ПРОЖИТЬ



ЧТОБ ПОМЫТЬСЯ, НАМ НУЖНА



ОЧЕНЬ ЧИСТАЯ ВОДА,
НО ЭТИ ФАБРИКИ ЗАВОДЫ
ЗАГРЯЗИЛИ НАШИ ВОДЫ
ДАЖЕ ГРЯДКИ НЕ ПОЛИТЬ,
ЗУБЫ НЕ ПОЧИСТИТЬ.



ДАЖЕ СУПА НЕ СВАРИТЬ
И ПОСУДУ НЕ ПОМЫТЬ

Белова Юлия
5 а класс школа №
8,
г. Волхов



СОХРАНИМ ЧИСТУЮ ВОДУ ДЛЯ НАШИХ ДЕТЕЙ!



Лобанова Настя
6 б класс
гимназия г. Волхов