

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИМНАЗИЯ №3» г. Брянска

**ЖЁСТКАЯ ВОДА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ
ЧЕЛОВЕКА**

Автор работы:

Бабичева Татьяна, ученица 11 “А” класса,

член НОУ «Аква» гимназии №3

электронный адрес: tataboba1@mail.ru

Руководитель проекта:

Меркушова Елена Леонидовна,

учитель химии

Брянск 2012

Содержание

Введение.....	3
Объект и предмет исследования.....	3
3. Цель, задачи и методы исследования	3
4. Обзор литературы по выбранной теме:	
4.1. Что такое жёсткая вода.....	4
4.2. Виды жесткости.....	5
4.3. Происхождение жёсткости.....	4-5
4.4.Как жёсткость воды связана с геологическим строением территории Володарского района.....	5-7
4.5.Жёсткая вода и влияние солей жесткости на организм человека.....	7-8
5. Описание методики работы.	
5.1. Методика по определению жёсткости.....	8-9
6. Содержание практической части работы. Результаты исследований	
6.1. Приготовление реактивов.....	9
6.2. Лабораторные исследования по определению жёсткости.....	9
7. Выводы.....	9
8. Социальный опрос	9-10
9.Список литературы.....	10
10.Приложения	
10.1 prilogenie1 Таблица «Результаты анализа на жёсткость водопроводной воды»	
10.2 prilogenie2 Древнее море	
10.3 prilogenie3 Геологическая карта Брянской области	
10.4 prilogenie4 Геологическая карта Володарского района	
10.5 prilogenie5 (социальный опрос 1)	
10.6 prilogenie6 (социальный опрос 2)	

1. Введение

В научном экологическом обществе учащихся, мы занимаемся изучением экологических проблем нашего микрорайона. Меня заинтересовала проблема жесткости воды в микрорайоне Новостройка Володарского района города Брянска. Тема моей исследовательской работы: «Жёсткая вода и её влияние на организм человека». Объект изучения - водопроводная вода. Жизнь людей без воды невозможно представить. Мы её пьём, а также применяем в других целях: стирка белья, приготовление пищи, промышленное производство и т.д. В микрорайоне Новостройка вода подпитывается подземными водами. Гипотеза, выдвинутая мной - вода по своему химическому составу жёсткая. Жёсткая вода оказывает негативное влияние на организм человека.

2. Объект и предмет исследования

Объект исследования: Образцы воды были взяты из микрорайона Новостройка, Фокинского и Советского районов (для сравнения).

Предмет исследования:

- Образец №1 – гимназия №3 (школьная столовая, вода до кипячения)
- Образец №2 - котёл школьной столовой (вода после кипячения, в котле готовится пища для учащихся)
- Образец №3 – Володарский район ул. Фосфоритная д. 5 (водопроводная вода до фильтрации)
- Образец № 4 – Володарский район ул. Фосфоритная д. 5 (водопроводная вода после фильтрации)
- Образец №5 – Фокинский район (сравнение)
- Образец №6 – Советский район (сравнение)

3. Цель, задачи и методы исследования

Цель работы:

Выяснить влияние жёсткости воды на организм. В процессе выполнения моей исследовательской работы я поставила перед собой следующие **задачи**: изучить методики по определению жёсткости, нормативы на жёсткость, проанализировать результаты и сделать выводы

Методы исследования:

1. Наблюдение
2. Химический эксперимент
3. Социальный опрос

4. Обзор литературы по выбранной теме

В ходе работы были изучены публикации отечественных и зарубежных авторов по проблемам жёсткости воды, свойств жёсткой воды, а также влияния жёсткой воды.

4.1. Что такое жёсткая вода

Жесткостью называют свойство воды, обусловленное наличием в ней растворимых солей кальция и магния. Степень жесткости зависит от наличия в воде солей кальция и магния (соли жесткости) и измеряется в миллиграмм — эквивалент на литр (мг-экв/л). По нормативам ГОСТА воду – более 7 мг – экв. л – принято считать жёсткой. Жесткость может создать проблемы. При принятии ванны, мытье посуды, стирке, приготовлении пищи жесткая вода гораздо менее эффективна, чем мягкая. Катионы Ca и Mg взаимодействуют с анионами, образуя соединения (соли жесткости) способные выпадать в осадок. (Ca²⁺ взаимодействует с HCO₃⁻, Mg²⁺ с SO₄²⁻) Жесткость воды во многом определяет пригодность воды для использования как промышленных, так и в бытовых целях.

4.2.Виды жесткости: *Карбонатная жесткость.* Присутствуют в воде гидрокарбонаты кальция и магния. Устраняется при кипячении воды и поэтому называется временной жесткостью. *Некарбонатная жесткость.* Присутствуют сульфаты и хлориды кальция и магния. При кипячении не устраняется (постоянная жесткость). *Общая жесткость.* Представляет собой сумму карбонатной и некарбонатной жесткости.

4.3.Происхождение жесткости

Ионы кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}), а также других щелочноземельных металлов, обуславливающих жесткость, присутствуют во всех минерализованных водах. Их источником являются природные залежи известняков, гипса и доломитов ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$). Ионы кальция и магния поступают в воду в результате взаимодействия растворенного диоксида углерода с минералами и при других процессах растворения и химического выветривания горных пород. ($\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$). Источником этих ионов могут служить также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий. В целом, жесткость поверхностных вод, как правило, меньше жесткости вод подземных. Жесткость поверхностных вод подвержена заметным сезонным колебаниям, достигая обычно наибольшего значения в конце зимы и наименьшего в период половодья, когда обильно разбавляется мягкой дождевой и талой водой

4.4.Как жёсткость воды связана с геологическим строением территории Володарского района

Появление жесткости можно объяснить, изучая геологическое строение данной территории. Если рассматривать геологическое строение территории Володарского района можно увидеть, что территория сложена девонскими отложениями, имеющими широкое распространение на

территории области. Девонская система представлена средним и верхним отделом. Среднедевонский отдел представлен живетским ярусом, разрез которого начинается горизонтом песчаников с прослоями пёстроокрашенных глин. Выше песчаников залегает глинисто-карбонатная толща, сложенная неравномерно переслаивающимися доломитами, известняками, мергелями и глинами с прослоями гипса и ангидрида в основании.

Верхнедевонский отдел представлен фаменским ярусом. Вехнефаменский подъярус отмечается на северо-востоке области. Граница распространения его очень извилистая и соответствует примерно линии д. Синезёрки – г. Брянск – г. Жуковка. Мощность его изменяется от 15 до 80-100 м в геологическом разрезе. Сложен он преимущественно доломитами с прослоями известняков, песчаников и мергелей. Доломиты и известняки тёмно-серые, неоднородные, пятнистые, плотные, песчаные. Это всё является отложениями палеозойской (PZ) и мезозойской (MZ) эры. На рисунке (приложение №2) мы можем увидеть геологическое строение Брянщины, а именно Володарского района (prilogenie4). Анализируя карту, можно сказать, что территория Володарского района сложена песками с фосфоритами, перекрытыми мелом, мергелем (prilogenie3).

Действительно, в древнейшие времена территория области на северо-востоке была покрыта мелководным морем (prilogenie2). Всё больше и больше территории постепенно покрывалось водами залива, являвшегося частью обширного внутриконтинентального бассейна. В это время на территории области существовал мелководный осолонённый морской бассейн, на что указывает преимущественно известково-доломитовый состав отложений. В течение длительного времени море на территории области имело различную глубину, которая изменялась и по площади бассейна, и по времени его существования. Сначала море было

неглубокое, затем его глубина становилась больше и больше. Постепенно шел процесс накопления меловых отложений в связи с жизнедеятельностью глубоководных морских животных.

Меловые отложения на территории Брянщины распространены повсеместно, на глубине от нескольких метров до 40 м от поверхности, выходят на дневную поверхность на склонах долин рек и оврагов, вскрыты многочисленными карьерами.

Мел – порода, содержащая кальций.

Песчаные по составу почвы способствуют быстрому проникновению воды вглубь и частичному вымыванию и растворению кальцийсодержащих минералов и горных пород. Это приводит к тому, что Са выносятся в глубинные подземные воды.

Источником ионов Са и Mg являются природные залежи известняков, гипса и доломитов. Ионы кальция и магния поступают в воду в результате взаимодействия растворенного диоксида углерода с минералами и при других процессах растворения и химического выветривания горных пород. Известно, что вода в микрорайоне Новостройка подпитывается подземными водами. Действительно, по своему химическому составу она жесткая. Это мы объяснили с точки зрения геологического строения территории Володарского района.

4.5. Жёсткая вода и влияние солей жесткости на организм человека

1. Оказывается, чем жестче вода, тем хуже она оказывает влияние на организм. Жесткость воды неблагоприятно влияет на кожу, обуславливая ее преждевременное старение. При взаимодействии солей жесткости с моющими веществами происходит образование осадков в виде пены, которая после высыхания остается в виде микроскопической корки на человеческой коже, на волосах. Главным отрицательным воздействием этих осадков на человека является то, что они разрушают естественную

жировую пленку (защищающую кожу от старения и неблагоприятных климатических воздействий), которой всегда покрыта нормальная кожа. Из-за этого забиваются поры, появляются сухость, шелушение, перхоть. Кожа не только рано стареет, но становится аллергичной и чувствительной к раздражениям. **2.** Высокая жесткость оказывает отрицательное действие на органы пищеварения. Соли жесткости, соединяясь с животными белками, находящимися в нашей пище, оседают на стенках пищевода, желудка, кишечника, мешая перистальтике, вызывая дисбактериоз, нарушая работу ферментов и отравляя организм. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка, к накоплению солей в организме. **3.** Больше всего от воды переполненной ионами кальция и магния страдает сердечно - сосудистая система. (Са контролирует ритм сердца, необходим для сокращения и релаксации, в том числе и сердечной мышцы) **4.** Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к заболеванию суставов (артриты, полиартриты). В человеческом теле можно выделить семь основных типов соединения костей, обеспечивающих различную степень их подвижности. Между соединяемыми элементами находится прозрачно-желтая жидкость, называемая в медицине синовиальной. Она играет роль смазки, позволяя костям легко поворачиваться относительно друг друга в месте соединения. Если же вместо такой жидкости там оказываются неорганические минералы, поступившие с питьевой водой, и ядовитые кристаллы, то каждое такое перемещение будет даваться человеку с трудом, вызывая при этом болезненные ощущения. **5.** Существует мнение, что жесткость воды приводит к образованию камней в почках и желчных путях. Интересен тот факт, что камни в почках образуются из-за недостатка кальция в пище. Научные эксперименты доказывают, что камни формируются не из кальция, усвоенного из пищи. Были проведены

эксперименты с использованием радиоактивных меток на кальции в пище. Когда почечные камни и шпоры позже исследовались, в них не было ни единого радиоактивного кальция. Таким образом, было доказано, что 100% почечных камней и костяных шпор строятся из кальция, выщелачиваемого из костей для нейтрализации кислотности жидких сред организма. С другой стороны, Mg является антагонистом Ca в обменных процессах. При избытке Mg увеличивается выведение Ca из организма, то есть Mg начинает вытеснять Ca из тканей и костей, что ведёт к нарушению нормального костеобразования.

5. Описание методики работы.

5.1. Методика по определению жёсткости воды

В коническую колбу вносят 100 мл отфильтрованной испытуемой воды. Затем прибавляют 5 мл буферного раствора, 5-7 капель индикатора хромтёмно-синего или 0,1 г сухой смеси индикатора хромоген-чёрного с сухим хлористым натрием и сразу же титруют при сильном взбалтывании 0,05 г раствором трилона Б до изменения окраски (окраска должна быть синей)

6. Содержание практической части работы. Результат исследования

6.1. Приготовление реактивов. Реактивы для анализа

Трилон Б, аммоний хлористый, аммиак водный (25%-й раствор), натрий хлористый, индикатор хром тёмно-синий, этиловый спирт

Этапы исследования – проведение анализа на жесткость воды.

6.2. Лабораторные исследования по определению жёсткости

Как показали исследования, общая жёсткость воды более 8 мг-экв/л. Таким образом, воду можно считать жёсткой. В то время, когда нормативы общей жёсткости: не более 7,0 мг – экв/л. Результаты

эксперимента представлены в таблице (приложение1). Вода в гимназии и в микрорайоне Новостройка является жёсткой, так как превышает норму в 2,5 раза. Образец №2 взят из котла в школьной столовой после кипячения. В результате кипячения временная жёсткость устраняется. t_0



Однако на стенках котла оседает известковый налёт, который уменьшает теплопроводность.

7. Выводы

На основании проведённых исследований я сделала следующие выводы:

- По результатам исследования вода в микрорайоне Новостройка – жесткая.
- Жесткая вода оказывает негативное влияние на здоровье человека (на основании изученной литературы). Жёсткость может оказать отрицательный эффект на баланс минеральных веществ в организме человека, оказывая отрицательное действие на органы пищеварения. Она негативно влияет на органы пищеварения, суставы.
- Жесткая вода устраняется в процессе кипячения
- Применять бытовые фильтры для устранения жесткости питьевой воды.

8. Социальный опрос

Знаете ли вы что вода в микрорайоне Новостройка жесткая?
(приложение5)

Несут ли соли жесткости негативное влияние на организм человека?
(приложение6)

**Беседа с социальным педагогом МОУ «Гимназия №3»
Кудрявцевой Ольгой Николаевной**

Используете ли вы бытовые фильтры для устранения жесткости воды в

домашних условиях? Да, использую

4.Нужен ли фильтр гимназии? Это связано с материальными затратами.

5.Как часто чистится котел в школьной столовой? Причина

Котёл моется каждый день, 2-3 раза в неделю чистят средством «Пемолюкс».

Причина: в котле готовится еда для учащихся, вода при этом должна быть более хорошего качества. Питательность еды, приготовленной на жесткой воде понижается.

9. Список литературы

1.Руководство по [химическому анализу](#) поверхностных [вод](#) суши, под ред. А. Д. Семенова. Л., 1977

2. Унифицированные методы исследования качества [вод](#). ч. 1. Методы [химического анализа вод](#). кн. 1, 2, 3 изд.. М., 1977

3.Лурье Ю. Ю., [Аналитическая химия](#) промышленных сточных [вод](#). М., 1984. В. А. Гладков.

4.Журин А.А. «Лабораторные опыты и практические работы по химии» (учебное пособие) – М., «Аквариум», 1997

5.Энциклопедия по экологии. – М., Аванта плюс, 2003.

6.Шевченкова Т.Ф. «Геология Брянской области» Брянск, 1992

7.Интернет (<http://unidar.ru/opyty/bolezni-ot-zhestkoj-vody>).

SHAPE