

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 9
ГОРОДА БАЛАХНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

«Зависимость времени закипания воды от вида воды»

Выполнил:

ученик 7 класса

Волков Николай

Руководитель проекта:

учитель физики

Шырыханова Светлана Юрьевна

2014 – 2015 учебный год

Содержание

- Актуальность темы
- Цели, задачи
- Гипотеза исследования
- Этапы исследования
- Материалы для проведения исследования
- Оборудование для проведения исследования

Актуальность темы

В настоящее время вопросы качества питьевой воды не утратили своей актуальности. Качество питьевой воды связано с состоянием здоровья населения, экологической чистотой продуктов питания, с разрешением проблем медицинского и социального характера. Для нормального функционирования организма нужна вода, не содержащая вредных примесей и механических добавок, т.е. хорошего качества.

Для этих целей мы её кипятим, фильтруем, покупаем в магазинах готовую питьевую воду. А какая именно вода является качественной, полезной и пригодной для употребления?

Цель работы – установить зависимость времени закипания воды от её качества и определить экономически выгодный способ нагревания воды.

Задачи:

1. Экспериментально выявить зависимость времени закипания воды от её качества при нагревании:
 - а) электрочайником,
 - б) на газовой конфорке;
2. Проанализировать зависимость времени закипания воды от её качества;
3. Определить экономически выгодный способ нагревания воды;
4. Сделать выводы.

Гипотеза исследования

Предположим, что время закипания воды зависит от качества, «чистоты» воды. Допустим, что по количеству вредных примесей или механических добавок наши образцы воды имеют следующие условные показатели качества:

- «очень плохая» - водопроводная вода;
- «плохая» - отстоявшаяся вода;
- «хорошая» - вода, пропущенная через фильтр;
- «очень хорошая» - бутилированная вода.

Если это так, то время закипания воды будет уменьшаться от первого образца воды к последнему. Эта закономерность должна наблюдаться как при нагревании электрочайником, так и при нагревании на газовой горелке.

Этапы исследования

1. Изучена теория по данной теме на основе материалов книг, интернет-источников;
2. Проведена серия измерений времени закипания приготовленных образцов воды определённого объёма в электрическом чайнике;
2. Учтены затраты электроэнергии на закипание для каждого образца воды, сделаны выводы;
3. Проведена серия измерений времени закипания идентичных образцов воды на газовой конфорке;
4. Сопоставлены результаты времени закипания воды;
5. Сделан вывод о качестве испытуемых образцов;
6. На основании лабораторных анализов, исследуемых образцов, определена точность эксперимента;
7. Оценена пригодность питьевой воды к употреблению.

Материалы для проведения исследования

Материалом для исследования является вода 4 видов:

1. Водопроводная вода из крана;
2. Водопроводная вода, отстоявшаяся в течение суток;
3. Водопроводная вода, пропущенная через фильтр;
4. Бутилированная вода.

Требования к исследованию были для всех образцов одинаковы:

1. Объём порции воды – 0,5л, 1л, 1,5л, 1,7л;
2. Начальная температура - 20°C;
3. Отсчёт времени производился по секундомеру.

Оборудование для проведения исследования

1. Пластмассовый электрический чайник мощностью 1850 Вт со спиральным нагревательным элементом;
2. Чайник для плит из нержавеющей стали;
3. Газовая плита;
4. Секундомер.



ВОДА. СПОСОБЫ ЕЁ ОЧИСТКИ

Водá — прозрачная бесцветная жидкость, не имеющая запаха и вкуса.

В твёрдом состоянии называется льдом или снегом, а в газообразном — водяным паром.

Питьевая вода — это вода по качеству в естественном состоянии или после подготовки, отвечающая гигиеническим нормативам и предназначенная для удовлетворения питьевых и бытовых потребностей человека, либо для производства продукции, потребляемой человеком.

Существует несколько способов очистки воды: кипячением, отстаиванием, фильтрацией.

Для очистки воды в своей работе я использую методы: отстаиванием и фильтрацию. Так же я использую бутилированную воду, очищенную производственным путём.

Способ очистки воды - отстаиванием

Одним из способов улучшения качества воды является её отстаивание. Вода отстаивается в течение 7-10 часов в открытой посуде. Удаление растворённого хлора при отстаивании происходит не полностью.



Способ очистки воды - фильтрованием

Для устранения вредных примесей из водопроводной воды применяют разнообразные фильтры. В домашних условиях часто применяются разнообразные кувшины, насадки на кран или стационарные фильтры. Фильтры предназначены для удаления органических примесей, хлора и хлорорганики.

Бутилированная вода

Широкой популярностью стала пользоваться бутилированная вода. Родники и скважины, из которых берется эта вода, должны располагаться вдали от городских подземных коммуникаций, свалок и других источников заражения. Химический состав воды регулярно контролируется санитарной службой. Природная родниковая вода очищается естественной фильтрацией, сохраняя свои природные качества, структуру и свойства. Её не обеззараживают хлором, не озонируют, не подвергают иному физико-химическому воздействию, не добавляют микроэлементы и всевозможные добавки; в ней много кислорода; она является «живой водой» и ее не надо кипятить.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВРЕМЕНИ ЗАКИПАНИЯ ВОДЫ ОТ ЕЁ КАЧЕСТВА

- После инструктажа по ТБ при работе с электрооборудованием и газовой горелкой мною была проведена серия измерений времени закипания приготовленных образцов воды в электрическом чайнике, затем определили время закипания таких же образцов воды на газовой конфорке.

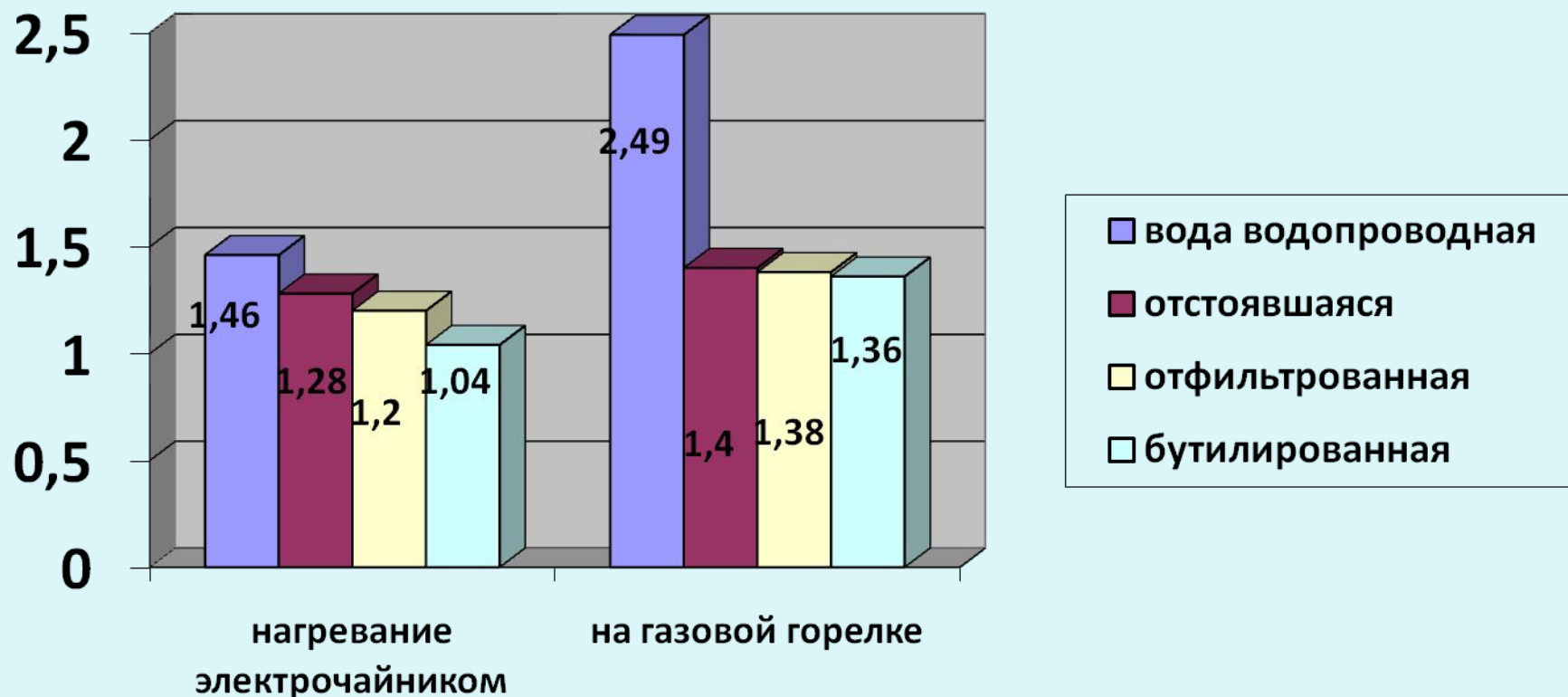


Результаты исследования

Таблица 1. Время закипания воды

Метод нагрева	Время закипания, мин.															
	воды из крана				отстоявшейся воды				фильтрованной воды				бутилированной воды			
	0,5	1	1,5	1,7	0,5	1	1,5	1,7	0,5	1	1,5	1,7	0,5	1	1,5	1,7
электро- чайником	1,46	2,55	4,26	5,31	1,28	2,39	4,22	4,17	1,2	2,12	4,16	5,37	1,04	2,01	4,08	4,04
на газовой горелке	2,49	5,37	8,16	8,5	1,4	5,3	8,12	8,45	1,38	5,18	8	8,39	1,36	5,1	7,9	8,35

Зависимость времени закипания воды от её качества(0,5 литров)



Анализируя результаты эксперимента, установили:

- в электрочайнике вода закипает быстрее, чем на газовой горелке;
- с увеличением объёма воды, увеличивается время её закипания;
- дольше всего нагревается вода из крана, быстрее всего – бутилированная вода.

По результатам исследования можно заключить, что сделанное мной предположение о зависимости времени закипания воды от её качества (её «чистоты») является верным: быстрее всего закипает бутилированная вода, как самая качественная (чистая) из рассмотренных вариантов, дольше всего закипает вода из крана.

Определение качества воды в лабораторных условиях

Для подтверждения своей гипотезы и результатов исследования я обратился к заведующей химико-бактериологической лаборатории г. Балахны для исследования моих материалов воды по показателям, характеризующим химический состав и наличие примесей.



Таблица 2. Показатели, характеризующие химический состав
исследуемых материалов воды

Показатели	Водопроводная вода из крана	Водопроводная вода, отстоявшаяся в течение суток	Водопроводная вода, пропущенная через фильтр	Бутилированная вода
Хлор	+ (общий хлор – 0,13мг/дм³, свободный хлор - 0,09мг/дм³)	-	частично	-
Металлы: алюминий, железо	+ (Al - 0,024мг/дм³, Fe - 0,1мг/дм³)	+ (Al - 0,024мг/дм³, Fe < 0,1)	-	-
Органические примеси	+ (взвешенные вещества < 3,0мг/дм³)	+ (взвешенные вещества < 2,8мг/дм³)	-	-

Лабораторные исследования подтвердили мою гипотезу.

Лаборанты предложили мне, когда я буду изучать химию, еще раз исследовать воду более подробно. Определить каких элементов в каждом исследуемом материале воды больше, а каких меньше.



4. Определение наиболее экономичного способа нагревания воды

Мы живем в период мирового экономического кризиса. Когда мировая экономика придёт в нормальное состояние предугадать невозможно. В связи с этим материальные траты желательно уменьшить. Поэтому я решил выяснить: в чём экономически выгоднее кипятить воду – электрочайником или в чайнике, поставленном на газовую конфорку.

Для эксперимента я взял электрочайник мощностью 1850 Вт и воду в объёме 2 литра. Время, затраченное на нагревание воды составило 7 минут 33 секунды.

Зная мощность чайника (P) и время его работы (t), можно определить расход электроэнергии. Умножив расход на тариф электроэнергии (T) мы получим стоимость энергии, потреблённой за определённый период времени (A): $A = P * t * T$

$$t = 7 \text{ мин } 33 \text{ сек} = 0,126 \text{ ч}$$

Т.к. для экономии семейного бюджета у нас дома установлен двухтарифный электрический счётчик, эксперимент я проводил после 23 часов, чтобы вести расчёт по ночному тарифу.

$$T_{\text{эл.эн.}}(\text{ночн.}) = 1,41 \text{ руб/кВт*час}$$

$$A_{\text{эл.эн.}} = 1,85 \text{ кВт} * 0,126 \text{ час} * 1,41 \text{ руб/кВт*час} = 0,33 \text{ руб.}$$

На газовой конфорке этот объем воды был доведён до кипения за $t=14\text{минут } 35\text{секунд}$ ($0,243\text{ч}$). Тариф газа для бытовых потребителей (Тг.) – $4,7351\text{ руб./м}^3$. Затраченный объем газа – $0,016\text{м}^3$.
 $A_{г.}=0,016*0,243*4,7351=0,018\text{руб.}$

Таблица 3. Стоимость энергии, потреблённой за определённый период времени

	Кипячение 2 л воды	Затраченные энергия или объем газа	Стоимость энергии на один процесс кипячения
Электрочайник 1850 Ватт	7 мин. 33 сек.	1,85 кВт	0,33 руб.
Обыкновенный чайник "со свистком" на газовой конфорке	14 мин. 35 сек.	0,016 м ³	0,018 руб.

Эксперимент показал, что в условиях экономического кризиса нагревать воду экономически целесообразней на газовой конфорке, т.к. газ — дешёвый энергоноситель.

Вывод

1. В результате изучения и исследования данной темы можно сделать вывод о том, что цели и задачи, поставленные в начале данной работы, были реализованы.

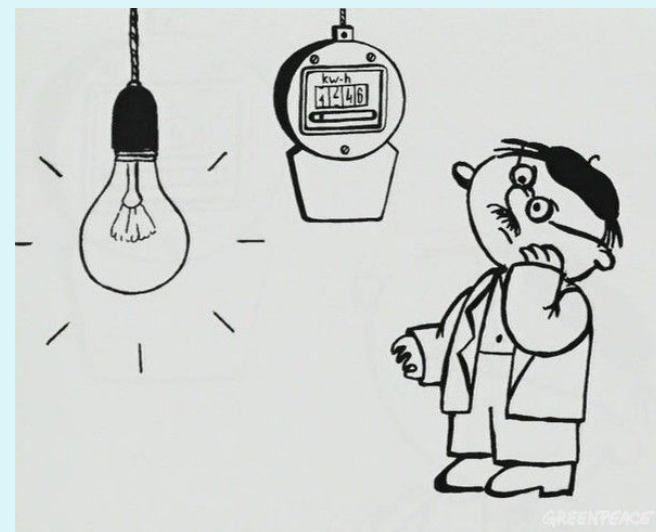
2. В ходе выполнения исследования было установлено, что дольше всего закипает вода из крана, т.е. она является водой самого плохого качества в нашем исследовании.

3. Быстрее всего как в электрочайнике, так и на газовой конфорке закипает бутилированная вода, т.е. она является самой качественной водой.



4. Результаты данной работы показывают, что и отфильтрованная вода является водой хорошего качества. Люди, не неся больших материальных затрат, могут обеспечивать свой организм качественной водой, тем самым сохранять хорошее здоровье, а также экономить денежные средства из бюджета семьи (не переплачивать за тару и доставку).

5. Экономически выгоднее нагревать воду на газовой конфорке.



1. Большая российская энциклопедия №5 – М: Научное
издательство «БРЭ» 2006.

Список используемой литературы

2. Н. Н. Горский «Вода – чудо природы» -М.: Изд-во
АН СССР, 1962.

3. О. А. Спенгер «Слово о воде» - Ленинград:
Гидрометеиздат, 1980.

4. <http://www.fs.fed.us/water>

5. <http://prospekt45.ru/uploads/kfiles/files/metodika.pdf>

6. http://olimpuss.ucoz.ru/publ/kachestvo_opredelenija_pit