

Открытый международный конкурс творческих, учебно-образовательных,
исследовательских, научно-популярных проектов «ECO Life»

Тематическое направление: Эко-пространство: Чистый воздух и вода.

Нормы потребления минеральной воды

Автор: Песчинская Ангелина Дмитриевна,
Класс 11А
ГБОУ СОШ №2 «ОЦ»
с. Кинель – Черкассы Самарской области
Руководитель: Горячкина Ирина Анатольевна,
учитель химии и биологии
ГБОУ СОШ №2 «ОЦ»
с. Кинель – Черкассы Самарской области

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретическая часть	5
1.1 Состав минеральной воды и её классификация	5
1.2 Полезные свойства минеральной воды	6
1.3 Определение перечня исследуемых образцов	8
Глава 2. Практическая часть	9
2.1 Качественный химический анализ минеральной воды на содержание катионов кальция и магния.	9
2.2 Сравнительный анализ состава бутилированных минеральных вод	9
2.3 Расчет среднесуточного поступления минеральных веществ с водой	11
2.4 Выводы и рекомендации	12
Заключение	14
Библиографический список	15
Приложение 1	16
Приложение 2	18

Введение

Наш организм состоит в среднем на 70% из воды, поэтому человеку для жизнедеятельности необходимо употреблять воду. Но качество воды из естественных источников, таких как: родники, реки, озера очень низкое. Пить эту воду без обработки нельзя.

К сожалению, водопроводная вода во многих населённых пунктах низкого качества и непригодна для питья, поэтому **проблема исследования** заключается в том, что многие люди употребляют бутилированную минеральную воду без ограничения.

Актуальность исследования заключается в том, что сегодня многие люди, употребляя минеральную бутилированную воду взамен водопроводной, не задумываются о том, что в ней может быть избыточное содержание многих химических элементов, избыток которых может приводить к различным заболеваниям.

Гипотеза: при среднесуточном употреблении 2-х литров минеральной воды в день происходит избыточное накопление минеральных веществ в организме человека.

Цель: изучить влияние минеральных веществ, поступающих в организм человека при употреблении бутилированной минеральной воды, на организм человека.

Задачи:

1. Изучить информационные источники по данной теме.
2. Провести сравнительный анализ состава бутилированных минеральных вод, произвести расчет суточного потребления элементов.
3. Выявить количество минеральных веществ, попадающих в организм при употреблении 2-х литров воды в день.
4. Выявить полезные свойства минеральных вод, производимых в Самарской области.

Объект исследования: минеральная бутилированная вода.

Предмет исследования: химические элементы, входящие в состав воды.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основании наших расчетов каждый человек сможет определить свою норму потребления минеральной воды в сутки.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Состав минеральной воды и её классификация

Понятие «минеральные воды» не следует путать с понятием «минерализованные воды». В широком смысле слова все природные воды в той или иной мере минерализованы, начиная от снеговых вод, минерализация которых наименьшая на Земле, а в центральных районах Антарктиды снижается до 3-4 мг/л, и, кончая крепкими и сверхкрепкими рассолами Ангаро-Ленского артезианского бассейна, минерализация которых достигает 500-600 г/л. В узком смысле слова к минерализованным относят воды с концентрацией солей свыше 1-2г/л. Такие воды часто встречаются среди грунтовых вод и в верхних артезианских водоносных горизонтах. Среди них находятся как лечебные, так и другие минеральные воды, но большая часть их к минеральным не относится. Вместе с тем среди МВ имеются и такие, концентрация солей в которых менее 1 г/л. (Посохов Е. В., Толстихин Н. И., 1977, с.240). Согласно В. М. Севергину и В. И. Вернадскому (Вернадский В.И., 1960, с.315) к минеральным следует отнести:

- 1) воды Мирового океана;
- 2) воды минеральных озер;
- 3) минеральные подземные воды (включая воды грязевых вулканов).

В зависимости от общей минерализации минеральные воды классифицируются на:

- пресные (минерализация до 1 г на дм^3 включительно);
- слабоминерализованные (минерализация более 1 до 2г на дм^3 включительно);
- маломинерализованные (минерализация более 2 до 5г на дм^3 включительно);
- среднеминерализованные (более 5 до 10 г на дм^3 включительно);
- высокоминерализованные (более 10 до 15 г на дм^3 включительно).

В зависимости от своего назначения минеральные воды делятся на:

- столовые (с содержанием соли до 1 г/л). Такую воду можно употреблять ежедневно, пить ее и даже готовить на ней еду. Тем не менее, людям которые

страдают, каким либо заболеванием перед применением этой воды все – таки нужно проконсультироваться с лечащим врачом.

- лечебно-столовые, в которых содержание солей колеблется от 1 до 10 г/л. Таковую воду нельзя использовать для приготовления еды, но они имеют целый ряд лечебных достоинств. Перед употреблением этих вод необходимо получить консультацию у врача.

Существует целая наука – бальнеология, которая занимается изучением характеристик минеральной воды и возможностью ее применения в лечебно-профилактических целях.

1.2 Полезные свойства минеральной воды

Медицинские показания к внутреннему применению *минеральной воды «Борская»*: хронические гастриты с нормальной, повышенной и пониженной секреторной функцией желудка; хронические колиты и энтероколиты; хронические заболевания печени и желчевыводящих путей; хронические панкреатиты; болезни обмена веществ: сахарный диабет, ожирение, мочекислый диатез, оксалурия, фосфатурия. «Борская» может применяться в инфекциях и болезнях дыхательной системы, таких как: ОРВИ, трахеобронхит.

Больным, а в особенности детям, показаны ингаляции с применением минеральной воды «Борская», с целью разжижения мокроты, оказания противовоспалительного, гипосенсибилизирующего действия.

При розливе природной *минеральной воды «Рамено»* применяется только механическая очистка и ультрафиолет, это позволяет не нарушать сбалансированный природой состав этих вод, сохраняя их максимальную полезность.

Вода «Рамено» может употребляться без ограничений в качестве столового напитка, для разбавления соков и концентратов, для приготовления пищи; при промышленном розливе может выпускаться как в натуральном виде, так и с насыщением диоксидом углерода.

Уникальным свойством воды «Рамено» является то, что она относится к группе ультрапресных вод. Благодаря этому, вода «Рамено» идеально подходит для приготовления черного и зеленого чая.

При употреблении воды «Рамено» улучшается водно-солевой обмен в организме, выводятся шлаки, активизируется диурез, что важно при угрозе возникновения некоторых заболеваний эндокринной и мочеполовой систем.

Минеральная вода «Дворцовая» - уникальный природный продукт. Она содержит от 1 до 10мг минералов на литр. Также в воде содержится серебро, которое при кипячении не выпаривается.

Полезные свойства: «Дворцовая» выводит из организма шлаки, регулирует водно-солевой обмен, улучшает процессы пищеварения. Большое преимущество данной воды - слабая минерализация, благодаря которой её можно пить при любых болезнях.

Поможет она и людям, изматывающимся на тяжелой работе - восстанавливает силы. Также воду необходимо пить жителям экологически неблагоприятных районов, крупных городов.

При производстве «Дворцовой» не применяется метод водообработки мембранными фильтрами (обратный осмос), в котором вода сначала полностью дистиллируется, то есть очищается до исходной формулы H_2O , а потом заново насыщается минералами, такую воду назвать «живой» уже нельзя.

В «Дворцовой» сохраняются натуральные ценнейшие минералы, пришедшие из недр земли, входящие в супермолекулы - кластеры или ячейки, образуя кластерную мыслящую субстанцию. Молекулы ДНК содержат именно такую кластерную воду. Например, организм беременной женщины активно работает на структурировании воды, которая приводит ко многим перестройкам в организме — это одна из причин, почему роды омолаживают организм. И именно такую воду пили наши предки, восхваляя ее в народном творчестве.

У «Дворцовой» нет противопоказаний. Врачи и диетологи считают, что эту воду совершенно необходимо пить детям, беременным и кормящим женщинам.

1.3 Определение перечня исследуемых образцов

Минеральные воды, принимаемые человеком внутрь, оказывают на организм разностороннее влияние в соответствии с химическим и газовым составом, физико-химическими свойствами (температура, минерализация). Под их воздействием происходит мобилизация регуляторных систем организма (гормональной, нервной, иммунной), активизация обменных процессов в органах и тканях от нервных рецепторов полости рта и желудочно-кишечного тракта до коры головного мозга. Усиливается выделение пищеварительных соков железами желудка, кишечника, поджелудочной железы, активизируется желчеобразование и желчевыделение, работа печени, почек, мышечная деятельность. Изменяется электролитный и ферментный состав крови и пищеварительных соков, улучшается обмен жиров, белков, углеводов, водно-солевой баланс.

Для определения перечня исследуемых образцов воды, употребляемой нашими жителями, я провела опрос. Всем испытуемым было задано 4 вопроса:

1. Знаете ли вы о пользе влияния воды на организм человека? (Да/Нет)
2. Какие популярные марки минеральной воды вы знаете?
3. Какие марки минеральной воды производятся в Самарской области?
4. Какую минеральную воду вы употребляете?

В опросе приняли участие 40 учащихся из 9 –11 классов. 98 % ребят из 40 опрошенных сказали, что пьют бутилированную минеральную воду, в частности «Боржоми», «Рамено», «Волжанка», «Дворцовая» (см. Приложение 1).

1. На первый вопрос 70% ответило – «да» и 30% – «нет».
2. Самая популярная вода: Волжанка – 40%, Боржоми – 38%, далее Рамено – 13%, Дворцовая – 7%, Эссентуки – 2%.

3. На вопрос, какие марки минеральной воды производятся в Самарской области, ответы распределились следующим образом: «Волжанка» –48%, «Рамено» – 24%, «Борская» – 15%, «Дворцовая» – 13%. Так как «Волжанка» - в Самарской области не производится, для исследования мы выбрали три остальные марки.

Глава 2. Практическая часть

2.1 Качественный химический анализ минеральной воды на содержание катионов кальция и магния

Для обнаружения ионов Ca^{2+} мы прилили раствор технической соды Na_2CO_3 (разбавленный) к пробам минеральной воды «Борская», «Рамено», «Дворцовая». Во всех 3-х случаях выпал осадок. Мы отфильтровали его и в фильтрат добавили этиловый спирт. Образовался белый осадок, таким образом, мы обнаружили ионы Ca^{2+} во всех 3-х образцах.

Далее мы провели пробу на обнаружение ионов Mg^{2+} . Для чего прилили к пробам воды раствор едкого натра. Выпавший осадок подтвердил наличие ионов Mg^{2+} (см. Приложение 2).

2.2 Сравнительный анализ состава бутилированных минеральных вод

Мы провели изучение состава минеральной воды трёх торговых марок: «Борская», «Рамено», «Дворцовая».

Состав минеральной воды «Борская». «Борская» - питьевая лечебно-столовая сульфатно-хлоридно-натриевая минеральная вода, добываемая из скважины № 251 глубиной 203 м, расположенной в Борском сосновом бору.

Минеральная вода «Борская» имеет общую минерализацию 2,86 (норма по ТУ 9185-001-40984868-011 — от 2,0 до 4,4) г/л и содержит следующие основные ингредиенты (в мг/л):

- Анионы:
 - гидрокарбонат (HCO_3^-) — 341,6 (по ТУ — 200–850)
 - сульфат (SO_4^{2-}) — 528,0 (по ТУ — 500–750)
 - хлорид (Cl^-) — 974,9 (по ТУ — 600–1250)
 - фторид (F) — 0,4 (по ТУ — <10)
 - иодид (I) — <0,1
 - бромид (Br^-) — <0,5
- Катионы:
 - кальций (Ca^{2+}) — 36,0 (по ТУ — <70)

- магний (Mg^{2+}) — 19,2 (по ТУ — <50)
- натрий (Na^+) + калий (K^+) — 938,0 (по ТУ — 700–1400), в том числе:
- натрий (Na^+) — 935,6
- калий (K^+) — 2,4
- железо (Fe^+) — 0,15
- серебро (Ag^+) — <0,005

Состав минеральной воды «Рамено». «Рамено» — питьевая столовая гидрокарбонатная магниевно-кальциевая вода, добываемая из артезианской скважины № 78241/2, в селе Рамено Сызранского района Самарской области.

Минеральная вода «Рамено» имеет общую минерализацию 0,1-0,5 (норма по ТУ 9185-013-40949273-06 — от 0,4 до 0,6) г/л и содержит следующие основные ингредиенты (в мг/л):

- Анионы:

- гидрокарбонат (HCO_3^-) — 50,0 - 400,0 (по ТУ — 30–850)
- сульфаты (SO_4^{2-}) — 4,0 - 100,0 (по ТУ — 3–150)
- хлориды (Cl^-) — 15,0 (по ТУ — 12–25)

- Катионы:

- кальций (Ca^{2+}) — 10,0 - 100,0 (по ТУ — <110)
- магний (Mg^{2+}) — 45,0 (по ТУ — <50)
- натрий (Na^+) + калий (K^+) — 60,0 (по ТУ — 55–140)

Состав минеральной воды «Дворцовая». «Дворцовая» — питьевая столовая гидрокарбонатная кальциево-натриевая вода, добываемая из скважины № 24, глубиной 102 метра в д. Новоселки Сызранского района, Самарской области.

Минеральная вода «Дворцовая» имеет общую минерализацию 0,3-0,6 (норма по ТУ 9185-002-43941948-08 — от 0,2 до 0,6) г/л и содержит следующие основные ингредиенты (в мг/л):

- Анионы:

- гидрокарбонат (HCO_3^-) — 350,0 (по ТУ — 200–850)
- сульфаты (SO_4^{2-}) — 50,0 (по ТУ — 40–65)
- хлориды (Cl^-) — 50,0 (по ТУ — 48–75)

- Катионы:
 - кальций (Ca^{2+}) — 45,0 (по ТУ — <70)
 - магний (Mg^{2+}) — 10,0 (по ТУ — <50)
 - натрий (Na^+) + калий (K^+) — 130,0 (по ТУ — 100–300)

В таблицу мы внесли данные по двум элементам, содержание которых регламентируется для каждой возрастной категории населения.

Таблица 1. Содержание основных химических элементов в бутилированной минеральной воде.

Название воды	Кальций, мг	Магний, мг
«Борская»	36,0	19,2
«Рамено»	10,0 - 100,0	45,0
«Дворцовая»	45,0	10,0

2.3 Расчет среднесуточного поступления минеральных веществ с водой

Качество воды определяется целым рядом, предельно допустимые значения которых, задаются соответствующими нормативными документами. Согласно действующим стандартам, питьевая вода (и водопроводная в том числе) должна быть безопасна в эпидемиологическом, радиационном отношении, безвредна по химическому составу, и иметь благоприятные органолептические свойства. Поэтому каждый потребитель воды должен иметь представление, какие нормы предъявляются к качеству воды.

Таблица 2. Физиологические нормативы суточного потребления минеральных веществ.

Категория населения	Кальций, мг	Фосфор, мг	Магний, мг
Дети и подростки			
До 1 года	1000	1500	-
1-3 лет	1000	1500	140
4-6 лет	1000	1500	220
7-10 лет	1200	2000	360

11-13 лет	1500	2500	400
14-17 лет	1400	2000	530
Взрослые	800	1600	500
Беременные женщины	1500	3000	925
Кормящие матери	1900	3800	1250

Для того чтобы рассчитать суточную дозу минеральных веществ, поступающих в наш организм с 2-мя литрами воды в сутки, данные в таблице №1 нам необходимо умножить на 2.

Таблица 3. Суточная доза минеральных веществ.

Название воды	Кальций, мг в 1л.	Суточная доза кальция, мг в 2л.	Магний, мг в 1 л.	Суточная доза магния, мг в 2л.
«Борская»	36,0	72,0	19,2	38,4
«Рамено»	10,0 - 100,0	20,0-200,0	45,0	90,0
«Дворцовая»	45,0	90,0	10,0	20,0

2.4 Выводы и рекомендации

Если вы решили самостоятельно провести курс лечения или профилактики с помощью минеральной воды, то вам будут полезны следующие рекомендации.

Время приема. В большинстве случаев, минеральную воду принимают за 15-30 минут до еды, маленькими глотками. В этом случае ее воздействие будет максимальным и более длительным. Такой прием рекомендуется при пониженной секреции желудка, чтобы усилить выделение желудочного сока.

При нормальной секреции желудочного сока назначают прием воды за 45-60 минут до еды. В том случае, если необходимо, наоборот, снизить интенсивность выработки желудочного сока, при повышенной кислотности, необходимо пить минеральную воду за час-полтора до еды, за один прием, «залпом».

Вода быстро пройдет из желудка в кишечник, и окажет «затормаживающее» действие, снизит выработку желудочного сока. Так же быстро пьют стакан лечебно-столовой воды при запорах, за час до еды.

Дозировка лечебной воды. В зависимости от того, какую минеральную воду вам назначили: лечебно-столовую или лечебную, ее разовый прием варьирует от 1 ст. л. до стакана. Это зависит от степени минерализации и показаний. Лечебно-столовые воды, как правило, назначают 3-4 раза в день, по 200-250 мл на один прием. Оптимальное количество в течение дня – 600-800 мл.

Для лечения заболеваний мочевыводящих путей, при цистите, это количество может быть увеличено, по рекомендации врача, до 1200-1500 мл. А при нарушении деятельности сердечнососудистой системы и кровообращения, снижено до 1-2 приемов.

Как правильно выбрать температуру минеральной воды. Холодную воду или комнатной температуры, от 10 до 20 градусов, рекомендуется пить для стимулирования деятельности кишечника, при хронических запорах, если не помогают народные рецепты. При хронических гастритах с секреторной недостаточностью, оптимальная температура – 20-30 градусов. Для того чтобы снизить секрецию пищеварительных желез, воду с температурой 35-45 градусов, назначают при хронических гастритах с повышенной кислотностью, при холецистите, язвенной и желчекаменной болезни, хроническом гепатите.

Прием теплой минеральной воды, с температурой от 30 до 50 градусов, назначают при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, при заболеваниях кишечника.

В таких случаях врач может назначить принимать лечебно-столовые воды или столовые, с небольшой минерализацией: гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, или с содержанием органических веществ. Рекомендуются «Рамено», «Дворцовая».

Заключение

В результате проведенного нами исследования путем опроса были выявлены 3 наиболее популярные марки бутилированной минеральной воды «Борская», «Рамено», «Дворцовая», производимые в Самарской области.

Также был проведен качественный химический анализ минеральной воды на обнаружение катионов кальция и магния. Эти данные были сравнены с физиологическими нормативами суточного потребления минеральных веществ. Сравнительный анализ показал, что количество химических элементов, поступающих в наш организм при употреблении 2-х литров минеральной воды в сутки, не превышает нормы.

Таким образом, гипотеза, выдвинутая в начале исследования о том, что при среднесуточном употреблении 2-х литров минеральной воды в день происходит избыточное накопление минеральных веществ в организме человека, не подтвердилась.

В целом, употребление бутилированной минеральной воды марок «Борская», «Рамено», «Дворцовая» является безопасным для здоровья в любых количествах.

Библиография

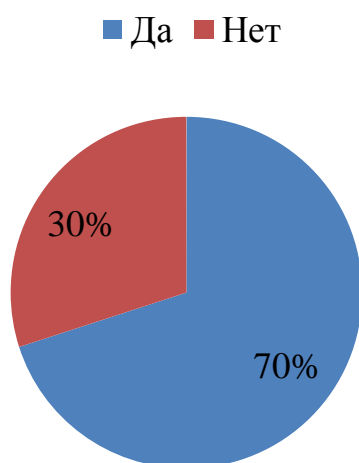
1. Вернадский В. И. История природных вод. - М.,:АН СССР,1960. 651 с.
2. Посохов Е. В., Толстихин Н. И. Минеральные воды (лечебные, промышленные, энергетические). Л.,: «Недра», 1977. 240 с.
3. <http://ooo-bmv.inni.info/>
4. <http://www.gastroscan.ru/handbook/332/7507>
5. http://hge.spbu.ru/normative/1_GOST_54316_2011.pdf
6. <https://cyberleninka.ru/article/v/otseka-kachestva-pitievoy-vody-belgorodskoy-oblasti-po-himicheskomu-sostavu-i-svoystvam>

Опрос

1. Знаете ли вы о пользе влияния воды на организм человека?
2. Какие популярные марки минеральной воды вы знаете?
3. Какие марки минеральной воды производятся в Самарской области?
4. Какую минеральную воду вы употребляете дома?

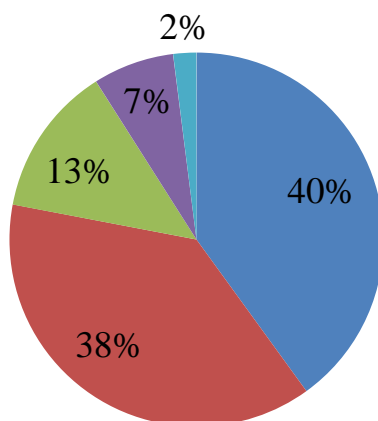
Было опрошено 40 учащихся.

1. Знаете ли вы о пользе влияния столовой минеральной воды на организм человека?



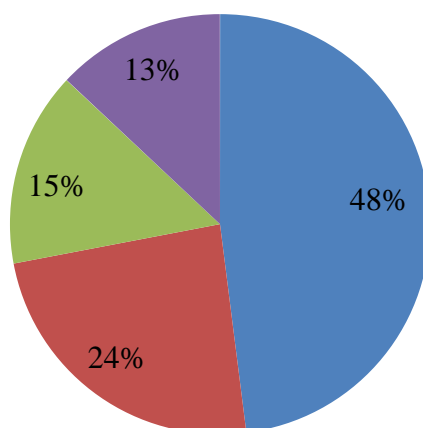
2. Какие популярные марки минеральной воды вы знаете?

■ "Волжанка" ■ "Боржоми" ■ "Рамено"
 ■ "Дворцовая" ■ "Ессентуки"



3. Какие марки минеральной воды производятся в Самарской области?

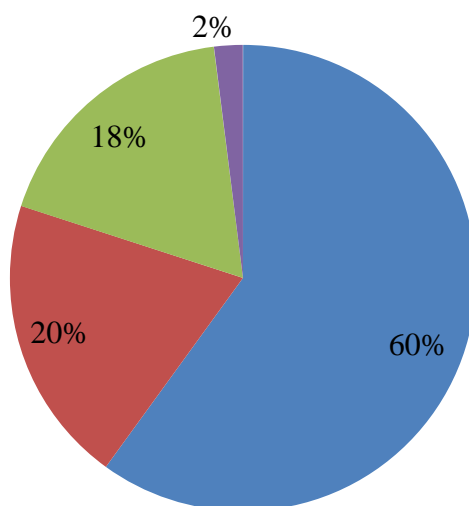
■ "Волжанка" * ■ "Рамено" ■ "Борская" ■ "Дворцовая"



* к сожалению, ответ «Волжанка», который набрал большинство, не является правильным, так как не производится в Самарской области.

4. Какую минеральную воду вы употребляете дома?

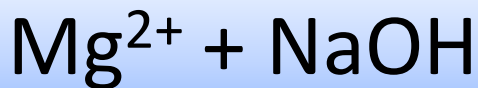
■ "Волжанка" ■ "Рамено" ■ "Боржомин" ■ Не употребляют



**Качественный химический анализ
минеральной воды на содержание катионов
кальция**



**Качественный химический анализ на
обнаружение катионов магния**



Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1116-02
 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в
 емкости. Контроль качества»

(утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 15 марта 2002 г.)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток), в пределах	мг/л	100 - 1000	1000	200-500
Жесткость	мг-экв/л	1,5 - 7	7	1,5-7
Щелочность	-//-	0,5 - 6,5	6,5	0,5-6,5
Кальций (Ca)	мг/л	25 - 130	130	25 - 80
Магний (Mg)	-//-	5 - 65	65	5 - 50
Калий (K)	-//-	-	20	2 - 20
Бикарбонаты (НСО ₃)	-//-	30 - 400	400	30 -400
Фторид-ион (F)	-//-	0,5-1,5	1,5	0,6 -1,2
Йодид-ион (I)	мкг/л	10 - 125	125	40 - 60