XVIII открытые Сабанеевские эколого-краеведческие чтения

 **«Исследование состава и свойств минеральных вод»**

Выполнила:

**Степанова Виктория**

МОУ ДО ДЭЦ "Родник "

Руководитель:

Воронов Борис Васильевич,

педагог дополнительного образования

МОУ ДО ДЭЦ "Родник "

Ярославль, 2017

**Оглавление Страницы**

**Введение ………………………………………………………………………… ..3**

**Обзор информационных источников ………………………………………….4**

**Материалы и методы …………………………………………………………….10**

**Обсуждение результатов ……………………………………………………… ..11**

**Выводы. …………………………………………………………………………..13**

**Список источников ………………………………………………………..……14**

**Приложение ………………………………………………………………………15**

1. **Введение.**

Минеральная вода – чудесный дар природы.

Покупая в магазине минеральную воду, мы подчас даже не задумываемся о её целебных свойствах. История использования минеральных вод восходит к временам глубокой древности. Много чудесных легенд и сказаний создано о «живой» и «мёртвой воде», которая воскрешает мёртвых, возвращает молодость и силу, красоту и здоровье.

 Минеральную воду можно свободно купить в магазинах, киосках, аптеках. Выбор таких напитков огромен. Их употребляют дома и на работе, подают на праздничный стол. Интернет-сайты и телевизионная реклама настойчиво рекомендуют пить минеральную воду и даже использовать ее для приготовления еды в детсадах и школах. А что мы знаем о минеральной воде? Какой она бывает? Когда она полезна, а когда нет?

 Я выбрала эту тему, потому что она заинтересовала меня своей актуальностью, широтой и значимостью. Минеральная вода является своего рода природным лекарством, созданным самой природой. Оздоравливающее действие минеральной воды на организм человека, ее лечебные свойства с глубокой древности были известны человеку. На базе месторождений минеральных вод построены курорты, санатории, здравницы, заводы по разливу минеральных вод. Наконец, минеральные воды пригодны для извлечения из них полезных компонентов и добычи солей. Все это говорит о важности, значимости и актуальности темы моей работы.

**Цель работы**: изучение химического состава и свойств минеральных вод разных торговых марок.

**Задачи:**

1. Выявить самые популярные марки минеральных вод.
2. Изучить свойства, указанные на этикетках.
3. Измерить уровень РН минеральных вод.
4. Сравнить исследованные образцы минеральных вод.

**2. Обзор информационных источников.**

### Какая вода является минеральной?

Начнем с того, что минеральной называют воду, которая содержит набор  газов, определенных солей, органических веществ и других химических соединений в более высоких концентрациях (порядка 1 г/л и выше), чем в обычной воде.

Кроме того, она может обладать специфическими свойствами, благодаря которым оказывает лечебное действие. Это температура, содержание биологически активных компонентов, природная радиоактивность. Подземные воды приобретают свой особый состав, когда проходят через горные породы.

Минеральные воды имеют важное значение в санаторно-курортном лечении. Их влияние на организм человека изучает бальнеология. Этот термин происходит от латинского balneum - «баня», «купание» - и греческого logos - «учение», то есть в дословном переводе это наука о купании. Бальнеология исследует содержание и свойства таких вод, показания и противопоказания к их применению. И далеко не всякая минеральная вода признается лечебной. Для терапевтических целей чаще используют воды у мест их естественного выхода или бурения скважин.

Наружное применение минеральной воды может быть в виде ванн, купаний и душей в лечебных бассейнах, ингаляций и полосканий при заболеваниях носоглотки и верхних дыхательных путей, орошений при гинекологических болезнях, промываний, главным образом при проблемах органов пищеварения, нарушении обмена веществ.

При питье такой воды придерживаются определенной дозировки и режима.

# Немного истории

Многие легенды гласят, что долголетие некоторых народов зависит не столько от их образа жизни и питания, сколько от воды, которую они пьют, используют в кулинарии и в которой моются. Ее загадочные свойства связывали с подземными обитателями - божественными существами, которые и помогают избавиться от недугов.

Первые упоминания о целебных водах появились в III тысячелетии до нашей эры в литературных памятниках Месопотамии.

В Древней Греции одно время считали покровителем целебных вод Геракла, который якобы обрел свою силу после того, как искупался в волшебном источнике на Кавказе.

Возле минеральных источников греки устраивали лечебницы. Руины одной из них, сооруженной примерно в VI в. до н.э., археологи обнаружили уже в наше время. Возле таких источников ставили святилища, посвященные богу врачевания - Асклепию.

Водолечением занимались и древние римляне. Они также возводили храмы бога медицины, которого называли Эскулапом. С античных времен общественные купальни были неотъемлемой частью спортивных заведений.

А римский лекарь Гален придавал большое значение ежедневным купаниям в роскошных термах. Его с полным правом можно считать отцом гидротерапии, или водолечения.

### Химический состав минеральной воды

Обычно под химическим составом минеральной воды подразумевают качественное и количественное содержание в ней солей. Так как растворимые и малорастворимые соли присутствуют в воде в виде положительно и отрицательно заряженных частиц - ионов, то говорить о солевом составе можно достаточно условно. Поэтому на этикетках бутылок с такой водой можно увидеть перечисление солей и количественный состав ионов (катионов и анионов).

В нашей стране есть гидрокарбонатные, хлоридные, сульфатные, смешанные минеральные воды. В зависимости  от наличия специфических компонентов и  газового состава эти воды делят на сульфидные (сероводородные), углекислые,  бромистые, азотные, железистые, кремнистые,  йодистые,  мышьяковистые, радиоактивные.

Реакция воды (степень щелочности или кислотности, выражаемая величиной pH) имеет очень важное значение для оценки её лечебного действия. Кислые воды обладают pH = 3,5-6,8, нейтральные - 6,8-7,2, щелочные - 7,2-8,5 и выше.

### Воздействие на организм минеральной воды

По поводу свойств минеральной воды есть разные мнения, зачастую противоположные: от твердой веры в ее целебность до полного непризнания какого-либо эффекта. Что же по этому поводу говорят специалисты?

И при внутреннем, и при наружном применении минеральные воды вызывают определенные сдвиги в работе физиологических систем, связанные с происходящим изменением обмена веществ.

Так, когда человек пьет такую воду, раздражаются рецепторы слизистой желудка и кишечника. И с помощью особых биологически активных веществ организма происходит возбуждающее и тормозящее влияние на функцию данных органов, в результате которого изменяется кислотно-щелочное равновесие желудочного сока, крови и мочи. При питье разных вод секреторная реакция железистого аппарата желудка бывает неодинаковой. Во многом это зависит от химического и газового содержания минералки.

При пониженной секреции нужно использовать воды, обладающие мощным сокогонным действием, при повышенной - наоборот, тормозящим.

Имеет значение и температура. Горячую воду применяют при гастритах, язвенной болезни. При склонности к запорам, атонии кишечника  полезнее холодная вода (она усиливает двигательную функцию кишок и желудка, содействует спазму кишечника и желчных путей). Во всех остальных случаях ее температура должна быть около 33-44 градуса (в подогретом виде). Теплая вода убирает боль, способствует удалению слизи и снятию спазма.

Дозировка зависит от химического состава, минерализации, вида заболевания и состояния пациента.

И всегда нужно учитывать состояние сердечнососудистой системы и водно-солевой обмен организма.

При нарушениях в этих областях минеральная вода в больших количествах опасна, а высокоминерализованная вообще противопоказана.

### Классификация минеральной воды

В зависимости от концентрации солей минеральные воды делят на ***лечебные, столовые, лечебно-столовые.***

Столовые (иногда их называют пресными) -это воды, в которых содержатся соли в концентрации до 1 грамма на литр. Они мягкие, приятные на вкус, без постороннего привкуса и запаха. Такую воду можно пить без каких-либо показаний каждый день.

Критерии отнесения вод к столовым во многих странах не стандартизованы. В России и Украине существуют ГОСТы, регулирующие причисление воды к данной категории.

Слабоминерализованные (1-2 г/л) воды «Нарзан» и «Ессентуки» № 20 являются и столовыми, и лечебно-столовыми.

Лечебно-столовые (или солоноватые) воды могут содержать от 1 до 10 граммов солей на литр.

Достоинство этих вод - в многофункциональности: их можно употреблять и как простой напиток, и для лечения (но только по рекомендации врача).

Воды с минерализацией 2-5 г/л называют водами малой минерализации.

К лечебным причисляют воды либо с минерализацией более 10 граммов на литр (соленая вода с концентрацией 10-50 г/л), либо с повышенным содержанием активных микроэлементов, например, мышьяка или бора. Последние - самые насыщенные по составу, и пить их следует строго по назначению врача.

Некоторые воды можно пить только на курорте у естественного источника.

Их терапевтическое свойство основано на присутствии органических соединений, которые быстро распадаются.

Примером служит замечательная вода «Нафтуся» из Трускавца в Украине. Она слабоминерализованная, но благодаря полезным веществам нефтяного происхождения относится к лечебным.

Лечебные воды бывают средней и высокой минерализации, рассольные, крепко-рассольные.

Воды средней минерализации имеют концентрацию солей 5-15 г/л, например, «Ново-Ижевская» (Удмуртская Республика), северокавказские «Ессентуки» № 4 и № 17.

Вода с высокой минерализацией обладает концентрацией солей 15-35 г/л (например, «Баталинская» - с преобладанием сульфатов и имеющая слабительный эффект).

Рассольные воды имеют концентрацию 35-150 г/л, крепко-рассольные - свыше 150 г/л.

### Как выбрать минеральную воду

Когда и какую минеральную воду пить, а когда стоит воздержаться от ее употребления?

**Гидрокарбонатные (щелочные) воды** полезны при занятиях спортом и вообще при усиленной мышечной работе (они восстанавливают резервную щелочность крови), при диабете, инфекционных заболеваниях. Их применяют при лечении подагры и мочекаменной болезни. Но они противопоказаны при гастритах, потому что выделяющийся при распаде гидрокарбонатов углекислый газ стимулирует секрецию желудочного сока.

**Сульфатные минеральные воды** оказывают желчегонное и слабительное действие, поэтому рекомендуются тем, у кого проблемы с печенью и желчным пузырем, ожирение, сахарный диабет. Но такую воду нельзя употреблять детям и подросткам, поскольку сульфаты препятствуют росту костей, связывая кальций пищи в просвете желудочно-кишечного тракта в нерастворимые соли.

**Хлоридные минеральные воды** способствуют регулировке работы кишечника, печени и желчевыводящих путей. Однако крайне вредны при склонности к повышенному давлению.

**Магниевые минеральные воды** полезны при стрессовых ситуациях, но не рекомендуются тем, у кого предрасположенность к расстройству желудка и кишечника.

Тип воды назначают в зависимости от состояния секреторной, моторной и кислотообразующей функций. Но в любом случае то, какую воду употреблять для лечения, решать должен только врач после всестороннего обследования пациента и установления точного диагноза.

Действенность внекурортного лечения минеральными водами (в местном санатории, в домашних условиях, поликлинике больнице) значительно усиливается, если лечение сочетается с соблюдением режима, диеты и использованием других мероприятий (физиотерапия, физкультура, реже медикаментозная терапия и пр.).

### Минеральная вода в бутылках

Для бутылочного разлива используется небольшое количество источников. И тем не менее в торговую сеть поступают минеральные воды из всех концов России и из стран ближнего зарубежья. Как выбрать наиболее подходящую?

Вода, предназначенная для продажи, часто искусственно газируется, что повышает ее вкусовые качества и способствует сохранности, так как углекислота удерживает соли от выпадения в осадок. Газирование хлоридно-натриевых вод даже усиливает их лечебный эффект.

Однако при употреблении углекислые воды вызывают отделение желудочного сока, оказывают сокогонное действие на слизистую оболочку желудка,  повышают его кислотность, а также стимулируют моторную функцию кишечника и желудка. Присутствие углекислоты в щелочных водах, предназначенных для пациентов с заболеваниями, сопровождающимися повышенной кислотностью и секрецией, нежелательно. В этом случае необходимо предварительно подогреть воду, удалить углекислоту.

Некоторые минеральные воды («Боржоми», «Нарзан» и другие) широко используются как столовые. Однако лицам с проблемами сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем, нарушениями обмена веществ применять их, не посоветовавшись с врачом, не следует, так как это может привести порой к весьма серьезным осложнениям.

В некоторых странах, включая США, запрещено рекламировать минеральную воду как лекарственное средство.

Минеральные воды по температуре подразделяются на холодные (до 20°C); теплые, или субтермальные (20-35°C), и горячие - геотермальные (35-42°C); и свыше 42°C - высокотермальные.

Большинство специалистов систематизируют воды в зависимости от химического состава, который выражается в ионах (а не от солей).

На территории республик бывшего Советского Союза было известно свыше 3500 минеральных источников и скважин, на базе которых функционировало свыше 170 курортов.

1. **Объект исследования. Материалы и методы.**

Объектом исследования является минеральная вода.

К методам относится проведенный вначале исследования *устный социологический опрос* среди учащихся 5-6 классов средних школ, в количестве 180 человек. Задавался вопрос: «Какую минеральную воду вы пьете чаще всего?». Ответы записывались в блокнот. Результаты см. в Диаграмме №1.

Затем проводился сравнительный анализ ионного состава, минерализации и сроков годности минеральных вод по информации, указанной на этикетке. Результаты см. в таблице №1.

Также с помощью таких материалов, как пипетки, колбы, мерный цилиндр, лакмусовая бумага, измеряли уровень РН минеральных вод сначала при открытии бутылки, затем через 2, 24, 36,120 часов.

Индикаторная лакмусовая бумага обеспечивает быстрый способ измерения рН (водородный показатель) любой необходимой жидкости. Лакмус - это красящее вещество, добываемое из некоторых видов лишайника. Состав его сложен. Лакмус - слабая кислота, которой пропитывают бумагу.

**Как пользоваться индикаторной бумагой:**

Намочите тест полоску 1-2 секунды в измеряемой жидкости или смеси жидкостей. Сравните с прилагаемой цветовой шкалой и вычислите значения.

**Растворы и жидкости в отношении их кислотности считаются:**

·         нейтральными при рН  = 7

·         кислыми при pH < 7

·         щелочными при рН > 7

Результаты см. в таблице №2

**Результаты и обсуждения.**

Самыми *популярными* марками минеральной воды среди опрошенных школьников оказались:

1. bon aqua (55 голосов).
2. Святой источник (43 голоса).
3. Углическая (37 голосов).

Наименее популярными оказались Боржоми (3 голоса), Новотерская целебная (3голоса), и Нарзан (2 голоса).

По качественному составу выявили следующее: во всех водах присутствуют катионы – магний, кальций, натрий, калий, и анионы – хлориды, гидрокарбонаты, сульфаты. Однако при чтении названия на этикетках я заметила, что bon aqua, Святой источник – это не минеральные, а питьевые. Но при социологическом опросе респонденты относили их к минеральным.

Однако количество их различно. Максимальное значение кальция – у Улеймской и Углической – от 250 мг/л, минимальное– у Боржоми- 20-150 мг/л. Количество магния примерно одинаковое у всех вод – до 150 мг/л, лишь у Святого источника оно меньше 20 мг/л. Таких веществ как калий + натрий больше всего у Ессентуков№17 - 2700-4000мг/л, минимальное значение у Светлояра – менее 10 мг/л. Содержание гидрокарбонатов выше всего у Ессентуков№17 -4900-6500мг/л, менее всего у Углической – от 2000мг/л.

70-120мг/л. Содержание хлоридов выше всего у Ессентуков - 1700-2800мг/л,

менее всего у Светлояра менее 25мг/л. Сульфатов больше всего у Улеймской и Углической, менее всего у Боржоми – менее 10мг/л.

Минерализация выше всего у Ессентуков№17 - 10,0-14,0 г/л, ниже всего у Святого источника менее 0,1 г/л.

В результате измерения уровня РН были построены графики. Результаты см. в Графике №

Также при измерении уровня РН в момент открытия бутылки с водой выявилось, что почти все воды являются кислыми, т.к. значения РН у них меньше 7, лишь у Ессентуков №17 уровень был равен 7, что говорит о нейтральной среде. Через 120 часов уровень РН изменился у Ессентуков№17- стал равным 9, что говорит о щелочной среде, у Кубая и Боржоми стал равным 7, что свидетельствует о нейтральной среде. У остальных образцов среда оставалась кислой.

 Сроки годности у всех исследуемых минеральных вод согласно этикетке составляет 12 месяцев, исключение составляет лишь лидер среди соцопроса – питьевая вода bon aqua, у неё срок годности - 6 мес., после вскрытия открытую бутылку хранить в холодильнике, употребить в течение 6 часов. У Новотерской целебной после вскрытия- в течение 36 часов, у Кубая - после вскрытия -10 дней при закрытой пробке, у Нарзана - после вскрытия -10 дней при закрытой пробке.

1. **Выводы.**

Таким образом, в результате проведенного исследования мною были сделаны следующие выводы:

1. Самыми популярными марками минеральной воды являются bon aqua, Святой источник, Углическая, а наименее популярными Боржоми, Новотерская целебная, и Нарзан. Однако bon aqua, Святой источник не являются минеральными, а питьевыми.
2. Все исследуемые минеральные воды схожи по своему качественному составу – содержат кальций, натрий, калий, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, но по количественному составу отличаются. Наиболее «богатыми» по минеральному составу являются Ессентуки №17, Новотерская целебная (аутсайдер соцопроса), а менее «богатыми» питьевые - Святой источник, bon aqua, Светлояр - лидеры соцопроса.
3. Уровень минерализации также разный. Также по уровню минерализации лидирует Ессентуки№17, менее всего этот уровень у Святого источника.
4. Уровень РН у одних исследуемых вод в зависимости от времени, прошедшего после открывания бутылки изменялся у Ессентуков №17 стал щелочным, у Кубая и Боржоми – нейтральным, а у остальных остался почти без изменений. Можно предположить, что причиной явилось снижение содержания углекислого газа.
5. Сроки хранения минеральной воды в закрытой упаковке 12 месяцев, за исключением bon aqua – 6 месяцев. Многие воды после откупоривания тары необходимо употребить в течение непродолжительного времени.
6. Все исследуемые марки воды хороши по-своему, и употреблять их нужно в соответствии с состоянием здоровья и предпочтениями каждого конкретного человека.

 **Список Источников .**

1. Кавказские Минеральные Воды // Под общ. ред. М. С. Сартаковой. — М.: Вокруг света, 2006.

2. Меркушева Н. В. Лечение минеральными вода­ми. — Пятигорск: Прайс, 2004.

3.Лидин А, Минеральные воды. -  "Феникс/Северо-Запад", 2009.

4. <http://www.eurolab.ua/health-cooking/1476/1650/48441/>

5.

[http://ppt4web.ru/biologija/mineralnaja-voda1.html](http://ppt4web.ru/biologija/mineralnaja-voda1.html%205)

6. http://www.ukzdor.ru/mineralnaya\_voda.html

**Приложение.**

**Диаграмма №1. Результаты соцопроса.**

**Диаграмма №2. Уровень РН при открытии упаковки.**

**Диаграмма №3. Изменение уровня РН.**

**Таблица №1.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название | РН (при открытии) | РН( через 2часа) | РН( через 24 часа) | РН( через 72часа) | РН( через 120 часов) |
| 1. | Ессентуки №17 | 7 | 8 | 8,5 | 9 | 9 |
| 2. | Угличская | 4 | 4,5 | 5,5 | 6 | 4,5 |
| 3. | Новотерская целебная | 5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 6,5 |
| 4. | Кубай | 5 | 4 | 6,5 | 6,5 | 7 |
| 5. | Нарзан | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 6,5 |
| 6. | Боржоми | 6 | 8 | 9 | 9 | 7 |
| 7. | bon agua | 5 | 5 | 5,5 | 6 | 5 |
| 8. | Светлояр | 5,5 | 5,5 | 6 | 6,5 | 5 |
| 9. | Святой источник | 3,5 | 4 | 5,5 | 5 | 5,5 |
| 10. | Улеймская | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 |

**Таблица №2. Ионный состав, минерализация и срок годности минеральных вод по информации, указанной на этикетке.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название | Минеральный состав, мг/л | Минерали-зация, г/л | Срок годности |
| Кальций | Магний | Натрий+калий | Гидрокарбонаты | Хлориды | Сульфаты |
| 1. | Ессентуки №17 | 50-200 | <150 | 2700-4000 | 4900-6500 | 1700-2800 | <25 | 10,0-14,0 | 12 мес. |
| 2. | Угличская | 250-350 | 100-170 | 700-900 | 70-120 |  500-600 | 2000-2350 | 3,5-4,5 | 12 мес. |
| 3. | Новотерская целебная | 300-400 | <100 | 800-1100 | 1300-1600 | 300-500 | 1200-1600 | 4.0-5.3 | 12 мес.,После вскрытия- в течение 36 часов |
| 4. | Кубай | Не указан | Не указан | 100-300 | 200-450 | Не указаны | 100-300 | 0,5-1,0 | 12 мес., после вскрытия -10 дней при закрытой пробке |
| 5. | Нарзан | 200-500 | 50-150 | 50-150 | 1000-1700 | 50-200 | 250-500 | 2,0-3,5 | 12 мес, после вскрытия -10 дней при закрытой пробке |
| 6. | Боржоми |  20-150 |  20-150 | Натрий1000-2000Калий15-45 | 3500-5000 | 250-500 | <10 |  5,0-7,5 | 12 мес. |
| 7. | bon aqua | <80 | <50 | Натрий<20Калий<10 | <150 | < 150 | <80 | 0,5-5 | 6 мес., после вскрытия открытую бутылку хранить в холодильнике, употребить в течение 6 часов. |
| 8. | Светлояр | 40-70 | 10-140 | <10 | 150-400 | <25 | <50 | 0,2-0,4 | 12 мес. |
| 9. | Святой источник | <80 | <20 | Калий<20 | <250 | <150 | <50 | <0,1-0,5 | 12 мес. |
| 10. | Улеймская | 250-400 | 100-200 | 900-1200 | <100 | 600-900 | 2000-3000 | 3,9-5,8 | 12 мес. |