

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Ляпина В.В.

г. Брянск, МБОУ «СОШ № 9», 9 «Б» класс

Научный руководитель: Орлова Е.Ю., г. Брянск, учитель химии МБОУ «СОШ № 9»;

Научный руководитель: Талызина Т.Л., г. Брянск, профессор кафедры химии, биотехнологии и физиологии растений БГАУ, д.б.н.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/13/27437>.

Вода... Одно из самых уникальных и необходимых для жизни всего живого на нашей планете веществ. Вода является наиболее ценным природным богатством, заменить ее нельзя ничем. Используется она и в быту, и как необходимый компонент питания. Мы практически каждый день заходим в продуктовые магазины и видим на прилавках большой ассортимент минеральных вод. Какую из них лучше выбрать? В какой из них лучше состав? Или он практически одинаков? Насколько полезна минеральная вода? Можно ли навредить собственному организму, употребляя минеральную воду? Особенно актуальны эти вопросы в летний период времени, когда из-за более высоких температур воздуха наш организм теряет большее количество воды, чем обычно, и ее необходимо восполнять. Все это и подтолкнуло меня заняться изучением сравнительного состава минеральных вод и конкретно определить их физико-химический состав и воздействие на организм человека.

**Целью исследовательской работы** является расширение и углубление своих знаний о составе и свойствах лечебно-столовых минеральных вод.

Достижение поставленной цели предполагает решение в процессе исследования следующих **задач**:

1. Дать сравнительную характеристику химического состава некоторых видов лечебно-столовых минеральных вод, заявленную производителем на этикетках.

2. Определить концентрацию ионно-минерального состава исследуемых образцов минеральной воды.

Проводить лабораторные исследования планируется частично на базе МБОУ СОШ № 9 и на базе лаборатории кафедры химии

Брянского Государственного Аграрного Университета под руководством профессора кафедры химии Талызиной Т.Л.

**Объектом исследования** в работе является лечебно-столовая минеральная вода, ее состав и свойства.

**Предметом исследования** выступает сравнительный анализ лечебно-столовых минеральных вод.

**Материалом для исследования** является лечебно-столовая минеральная вода, продающаяся в магазинах г. Брянска.

**Актуальность исследования:** многообразие минеральной вод, представленных на полках магазинов, способно ввести в заблуждение любого из нас. В своей исследовательской работе я решила экспериментально узнать, каков ее химический состав.

**Гипотеза:** у разных минеральных вод разный минеральный состав, который можно определить, проводя химические исследования. Имеют ли все исследуемые образцы концентрацию ионов в границах референтных значений, заявленных производителем на этикетках.

Этапы работы:

1. Работа с литературными источниками, обзор информации по вопросу исследования в справочной, химико-биологической и медицинской литературе, использование электронных ресурсов интернета.

2. Создание модели проведения эксперимента.

3. Проведение эксперимента.

4. Обработка результатов исследования.

5. Отчет по работе.

Методы исследования:

1. Теоретические: анализ, классификация.

2. Эмпирические: сравнение, наблюдение, моделирование, эксперимент.

3. Математические: счет, измерение.

**Информационной базой** проведенного исследования послужил обзор литературы по изучаемому вопросу, который подтвердил, что тема исследования является актуальной и в настоящее время, а также практические расчеты и результаты, полученные при выполнении данной работы.

### Экспериментальная часть работы

Для проведения экспериментальной части работы в магазине были приобретены бутылки с лечебно-столовой минеральной водой в стеклянной таре четырех разных наименований.

В исследуемой минеральной воде были изучены следующие показатели: органолептические характеристики (интенсивность запаха и вкус), ионно-минеральный состав ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) и измерение pH среды. Исследования и оценка результатов проводилась в соответствии со стандартами ГОСТ сразу же после вскрытия бутылок с минеральной водой.

Лечебные свойства минеральной воды определяют катионы натрия  $\text{Na}^+$ , кальция  $\text{Ca}^{2+}$ , магния  $\text{Mg}^{2+}$  и анионы хлора  $\text{Cl}^-$ , сульфата  $\text{SO}_4^{2-}$ , гидрокарбоната  $\text{HCO}_3^-$ .

Согласно представленной производителем информации, в исследуемых образцах воды имеется следующий состав:

Как видно из таблицы, наибольшую степень минерализации имеет минеральная вода Эссентуки 17, наименьшую – Нарзан. Сравнительный анализ количественного ионного состава исследуемых вод показывает, что Нарзан имеет наименьшую концентрацию хлорид-ионов, катионов натрия и калия, и наибольшую – ионов кальция. Боржоми характеризуется наименьшим содержанием сульфат-ионов и ионов кальция. В Эссентуках 17 наиболее высокий уровень гидрокарбонат-ионов, самый высокий уровень содержания хлорид-ионов, ионов натрия и кальция.

Нами были проведены лабораторные исследования по органолептическим показателям, определению pH среды и определению концентрации гидрокарбонат-ионов, хлорид-ионов, катионов кальция и магния.

В результате пересчета мг-экв/л в мг/л, оказалось, что в лечебно-столовой воде «Боржоми» немного повышено содержание хлорид-ионов и немного понижено содержание гидрокарбонат-ионов, а содержание катионов кальция и магния оказались в референтных границах. В лечебно-столовой воде «Нарзан» немного повышено содержание хлорид-ионов, а содержание катионов кальция и магния наоборот понижено, в референтных границах оказались только гидрокарбонат-ионы. В лечебно-столовой

воде «Эссентуки 4» немного снижено содержание гидрокарбонат-ионов, а содержание хлорид-ионов, катионов кальция и магния находится в референтных значениях, заявленных производителем на этикетке. В лечебно-столовой воде «Эссентуки 17» немного понижено содержание хлорид-ионов и гидрокарбонат-ионов, содержание же катионов кальция и магния находится в референтных границах. При проведении повторных исследований, первоначально полученные результаты подтвердились.

Расхождения в концентрациях у исследуемых минеральных лечебно-столовых вод с концентрацией, указанной производителем на этикетках, является незначительными. Подобные расхождения могут быть вызваны тем, что для удаления естественного осадка, вода некоторое время отстаивается перед разливом в тару. Полученные данные свидетельствуют о неплохом качестве представленной продукции. Среди анализируемых образцов, можно выделить минеральную лечебно-столовую воду «Эссентуки 4», показатели которой имеют наибольшее совпадение с референтными значениями, заявленными производителем на этикетке.

### Заключение

Подводя итоги работы можно сделать следующие выводы: цель и задачи, которые были поставлены в работе, выполнены. В ходе сравнительного анализа состава и свойств лечебно-столовых минеральных вод было открыто много интересного и полезного, что пригодится в дальнейшей жизни. Гипотеза о том, что у разных минеральных вод разный минеральный состав, подтвердилась в ходе исследования. После проведения лабораторных исследований, было установлено, что некоторые образцы лечебно-столовых минеральных вод показали небольшое расхождение концентрации ионов от границ референтных значений, заявленных производителем на этикетках. Полученные данные свидетельствуют о неплохом качестве представленной продукции.

Результаты данной работы могут быть использованы для проведения бесед о пользе минеральной воды, а также в качестве дополнительного материала на уроках химии и биологии.