

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ,
ПРОЕКТНЫХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ
«ОБРЕТЁННОЕ ПОКОЛЕНИЕ»**

Направление: химия

Тема: Нахот – жемчужина Южной Якутии

Соискатель: Савина Екатерина Александровна

Научный руководитель: Козлович Юлия Павловна

Место выполнения работы: МОУ ИТЛ № 24 г. Нерюнгри им. Е.А. ВАРШАВСКОГО

2026 г.

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. Теоретическая часть	4
1. Минеральная вода и ее значение	4
2. Лечение минеральной водой.....	4
3. Классификация минеральной воды.....	5
4. Состав минеральной воды.....	6
Глава II. Практическая часть.....	7
1. Социологический опрос учащихся МОУ ИТЛ № 24	7
2. Использование в лечебных целях исследуемых минеральных вод.....	7
3. Изучение общей минерализации исследуемых минеральных вод.....	8
4. Определение органолептических показателей качества минеральной воды.....	9
3. Определение физико-химических показателей минеральной воды.....	9
Заключение и выводы.....	12
Список литературы.....	13
Приложения	
Приложение 1. Анкетирование учащихся МОУ ИТЛ № 24.....	14
Приложение 2. Химический состав изучаемых минеральных вод.....	21
Приложение 3. Определение органолептических показателей минеральной воды.....	15
Приложение 4. Электропроводность и минерализация изучаемых минеральных вод.....	15
Приложение 5. Определение рН (кислотности) минеральной воды.....	16
Приложение 6. Наличие сульфат – ионов в минеральной воде.....	17
Приложение 7. Наличие хлорид – ионов в минеральной воде.....	17
Приложение 8. Наличие гидрокарбонат-ионов в минеральной воде.....	18
Приложение 9. Наличие катионов кальция в минеральной воде.....	18
Приложение 10. Наличие катионов магния в минеральной воде.....	19
Приложение 11. Наличие катионов натрия в минеральной воде.....	19

Введение

Актуальность

Минеральная вода — одно из древнейших природных лекарств, используемых людьми. У источников целебных минеральных вод всегда существовали лечебницы, создавались популярные курорты и санатории. В чем польза минеральной воды, сохраняют ли минеральные воды свое лечебное значение и сегодня, в эпоху изобилия лекарств? Где брать эти воды, как ими пользоваться? Природные полезные свойства минеральной воды уникальны, ведь они формировались в недрах земли, в совершенно особых условиях. Они проходят естественную обработку различными горными породами, высокими температурами, растворёнными газами, всевозможными энергетическими полями. Эти воды несут огромную информацию в своём составе, структуре и свойствах. Именно этим объясняются их неповторимые вкусовые и оздоравливающие качества. А поскольку искусственно воссоздать условия подземной природной лаборатории невозможно, никакой комплекс минералов не сравнится с природной минеральной водой.

Республика Саха (Якутия) богата не только полезными ископаемыми - алмазы, золото, уголь, но и природной минеральной водой, например Нахот

Цель работы: Изучить качественный и количественный состав и свойства минеральной воды Нахот в сравнении с другими популярными минеральными водами.

Задачи:

- 1) Провести анализ источников информации по значению минеральной воды для организма человека, ее свойствам, качеству минеральной воды Нахот, Ессентуки, Нарзан, Боржоми по установленному ГОСТ;
- 2) Провести социологический опрос учащихся
- 3) Подобрать и освоить методику определения катионного и анионного состава минеральной воды;
- 4) Изучить и дать характеристику данных марок минеральной воды в сравнении с минеральной водой Нахот.

Гипотеза: проведя опыты по обнаружению катионов и анионов в минеральной воде, можно говорить о том, что наша местная минеральная вода Нахот ничем не хуже разрекламированных минеральных вод.

Объект исследования: минеральная вода фирм Нахот, Ессентуки, Нарзан, Боржоми.

Предмет исследования: состав и свойства минеральной воды.

Методы исследования

Экспериментальные – наблюдение, измерение, сравнение
Экспериментально-теоретические – эксперимент; лабораторный опыт; анализ
Теоретические – изучение и анализ

Работа имеет **практическую значимость**, так как в последнее время в нашем современном обществе, к сожалению, всё труднее и труднее найти качественный и полезный продукт.

Глава I. Теоретическая часть

История исследования минеральной воды

История минеральной воды берёт начало в III тысячелетии до нашей эры. В Месопотамии появились первые упоминания о «подземных водах». В то время подземные воды казались людям удивительным явлением природы, даром богов.

Первые попытки исследования минеральной воды предпринимались в I веке. Греческий врач и учёный Архигинес предположил, что сила и целебные свойства минеральной воды зависят от её состава, и предложил делить «подземные воды» на несколько категорий. В эпоху Средневековья народ скептически относился к чудодейственным свойствам подземных вод. Постепенно источники перешли в собственность монастырей, а целебные свойства воды объясняли заступничеством святых.

В XVI веке случился прорыв в изучении происхождения минеральной воды. Её использование в лечебных целях признали отраслью медицины. Изучение пользы минеральных вод проводилось в Италии, Англии, Франции.

Окончательно утвердить своё место в повседневной жизни минеральным водам удалось в эпоху Просвещения и в XIX веке, когда немецкие, чешские и сербские минеральные курорты стали самыми модными у аристократии местами встреч.

В России добыча минеральной воды началась по указу Петра I.

Значение минеральной воды

Качественная природная минеральная вода, обладающая уникальным минеральным составом, способна заряжать энергией организм, помогать в борьбе с вирусами и инфекциями.

Положительные свойства минеральной воды, влияние на организм человека[5]:

- ✓ поступление в организм полезных микроэлементов;
- ✓ активизация работы ферментов;
- ✓ укрепление клеток организма;
- ✓ укрепление костной ткани и зубной эмали;
- ✓ регулирование показателей кислотно-щелочного баланса;
- ✓ укрепление иммунитета;
- ✓ улучшение самочувствия.

Не меньшую пользу минералка приносит как средство для эффективного очищения организма, а также нормализовать обмен веществ, что способствует снижению массы тела.

Минеральная вода способствует повышению тонуса организма. Употребление минеральной воды нормализует артериальное давление и укрепляет нервную систему. А в подогретом виде этот целебный напиток может стать помощником в борьбе с воспалением, болью и спазмами желудка. Минеральная вода способствует разжижению содержимого желчного пузыря и оттоку желчи.

Лечение минеральной водой[4]

Питьевое лечение минеральными водами должен назначать врач, нужно соблюдать подобранную им дозировку. Столовые минеральные воды можно пить в большем объеме, так как содержание солей в них не выше 5 мг на 1 л. Количество минеральной воды, которое можно выпить за один раз для лечения, определяется из расчета 3 мл на 1 кг массы тела. В сутки допускается прием до 1 л минеральной воды. Подогретую минералку пьют при гастрите с повышенной секрецией, колите, язвенной болезни, болезнях органов дыхания, печени и желчного пузыря. Для мочегонного эффекта, а также при гастрите с пониженной секрецией, запорах принимают прохладную воду.

Отвечая на вопрос, какие заболевания лечит минеральная вода, в первую очередь называют болезни почек и образование камней. В этом случае пьют щелочные и бикарбонатные воды. Они уменьшают воспаление и оказывают мочегонное действие.

При язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки минеральную воду нужно употреблять перед едой, обязательно в теплом виде.

Для лечения гастрита, болезней печени, при запорах используется сульфатная вода. При всех видах гастрита также показаны бикарбонатные щелочные и щелочноземельные воды.

При атеросклерозе полезны йодистые воды, при анемии — воды с высоким содержанием железа. Диабетики могут утолять жажду сульфатной, натриевой бикарбонатно-кальциевой водой.

При ожирении подойдут воды с минимальной минерализацией из-за часто сопутствующей ему гипертонии.

Но также минеральная вода, несмотря на свои значительные целебные свойства, может принести и вред, если не учитывать индивидуально имеющиеся у человека заболевания.

Минеральные воды противопоказаны при воспалительных процессах и острых заболеваниях ЖКТ, когда есть рвоты или кровотечение. Гидрокарбонатную воду нельзя принимать при сильной щелочной реакции мочи.

При появлении побочных явлений приема воды — бессонницы, учащенного сердцебиения и скачков кровяного давления, беспокойства, лечение стоит отменить. Индивидуальную непереносимость еще никто не отменял. Также учтите, что у нее ограниченный срок хранения. В стеклянных бутылках — 2 года, а в пластиковых — 1,5.

Классификация минеральной воды[3]

В зависимости *от общей минерализации* минеральные воды бывают:

- ✓ пресные (минерализация до 1 г на дм³ включительно);
- ✓ слабоминерализованные (минерализация более 1 до 2 г на дм³ включительно);
- ✓ маломинерализованные (минерализация более 2 до 5 г на дм³ включительно);
- ✓ среднеминерализованные (более 5 до 10 г на дм³ включительно);
- ✓ высокоминерализованные (более 10 до 15 г на дм³ включительно).

В зависимости *от назначения*:

- ✓ столовые - уровень минерализации не превышает 1 г/л; способны нормализовать функцию пищеварительных органов; ценны чистотой и безвредностью для организма; можно использовать без консультации врача, сочетая природный вкус и пользу для здоровья;
- ✓ лечебно-столовые - уровень минерализации в рамках 1-10 г/л, отличаются приятными вкусовыми качествами, но и оказывают лечебное, а скорее профилактическое, воздействие на организм; могут потребляться на нерегулярной основе относительно здоровыми людьми;
- ✓ лечебные - уровень минерализации более 10 г/л, не подходят для утоления жажды, а только для лечения и принимаются по назначению врача в соответствующей дозировке при определенной методике потребления.

Минеральные воды *по химическому составу*:

- ✓ гидрокарбонатные (щелочные) — предназначены для тех, кто занимается спортом (оказывают благоприятное влияние при усиленной мышечной работе, восстанавливая резервную щелочность крови, а также при диабете, инфекционных заболеваниях). Применяются при лечении мочекаменной болезни и подагры. Противопоказания — гастрит (так как выделяющийся при распаде гидрокарбонатов углекислый газ стимулирует секрецию желудочного сока);

- ✓ сульфатные — рекомендуются тем, у кого наблюдаются проблемы с печенью и желчным пузырем (в качестве желчегонного, а также как слабительное), ожирение и сахарный диабет. Не рекомендуется употреблять такую воду детям и подросткам, так как сульфаты препятствуют росту костей, связывая кальций пищи в просвете ЖКТ в нерастворимые соли;
- ✓ хлоридные — способствуют регулировке работы кишечника, желчевыводящих путей и печени. Противопоказания к применению (категорически) — повышенное давление;
- ✓ магниевые — помогают при стрессовых ситуациях. Противопоказания — склонность к расстройству желудка;
- ✓ натриевые, кальциевые;
- ✓ железистые и другие.

По происхождению минеральная вода может быть:

- ✓ натуральная (добывается из природных источников);
- ✓ искусственная (в воде растворяют специально подобранный комплекс минеральных веществ).

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

Состав минеральной воды

Химический состав минеральной воды определяется растворенными в ней солями. Они представлены электрически заряженными частицами - ионами с положительным или отрицательным зарядом. Основными из них являются: три катиона - натрий (Na^+), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}) и три аниона - хлор (Cl), сульфат (SO_4) и гидрокарбонат (HCO_3).

Двуокись углерода также является важным компонентом минеральной воды, так как за счёт взаимодействия углекислого газа с подземными породами и формируются лечебные свойства воды. Содержание химических элементов, газов и органических веществ в минеральной воде в основном и определяет ее биологическое и лечебное действие.

При покупке минеральной воды нужно ориентироваться не только на её вкусовые качества, но и на химический состав. Химический состав минеральной воды представляет собой, в первую очередь, разнообразные комбинации из основных компонентов: натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), магний (Mg), хлор (Cl), гидрокарбонат (HCO_3).

Глава II. Практическая часть

В начале нашего исследования мы решили выяснить какую минеральную воду пьют наши сверстники и провели **социологический опрос** учащихся МОУ ИТЛ № 24.

Цель: выяснить, какую минеральную воду предпочитают жители г. Нерюнгри, какая минеральная вода наиболее популярна.

В исследовании приняли участие 43 респондента - обучающиеся 8-х классов и члены их семей.

Вывод. В ходе исследования было выяснено, что жители нашего города предпочитают минеральную воду Эссентуки - 60, 5 %. Второй по популярности оказался грузинский Боржом - 44,2%. Святой источник выбрали 41,9 % респондентов. Нарзан выбрали 27,9% опрошенных. А наш местный Наход популярен у 34,9 % респондентов (Приложение 1).

Затем мы выяснили, почему люди пьют именно минеральную воду.

Согласно результатам анкетирования, люди пьют минеральную воду, в первую очередь, для утоления жажды, а также потому, что считают её полезной для здоровья и принимают для профилактики заболеваний. Респонденты также отметили, что минеральная вода помогает нормализовать пищеварение, улучшить обмен веществ, восполнить недостаток минералов и повысить иммунитет.

Для дальнейшего исследования мы взяли самые популярные минеральные воды Эссентуки, Нарзан, Боржом и наш местный Наход.

Использование в лечебных целях исследуемых минеральных вод.

Цель: выяснить происхождение и использование минеральных вод.

«**Наход**» — минеральная лечебно-столовая вода. Место добычи — скважина Мало-Нахотского месторождения глубиной более 1700 метров, Нерюнгринский район, Республика Саха (Якутия).

По заключению Томского НИИ курортологии и физиотерапии воды участка Термальный малонахотского месторождения относятся к термальным, щелочным, слабоминерализованным, сульфатно-натриево-кальциевым. Содержание элементов, нормируемых ГОСТом 13273-88 не превышает предельно допустимой концентрации. Содержание кремниевой кислоты в среднем составляет 32,2 мг/л. Вода скважины 7-ГН может быть применена как лечебно-питьевая при лечении заболеваний печени и желчных путей, нарушений обмена веществ, урологических заболеваний, лечение опорно-двигательной системы.

«**Эссентуки № 4**» — минеральная природная лечебно-столовая питьевая вода. Вода хлоридно-гидрокарбонатная (гидрокарбонатно-хлоридная) натриевая, борная, среднеминерализованная (уровень минерализации 7,0—10,0 г/л).

В соответствии с ГОСТ Р 54316-2020 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технологические условия», минеральная вода «Эссентуки № 4» добывается только из скважин 33-бис, 34-бис, 39-бис, 41-бис, 49-Э, 418, 56, 57-РЭ-бис, 71, 71-Н Эссентукского месторождения на территории эколого-курортного региона Кавказских Минеральных Вод в Ставропольском крае.

«**Боржом**» (груз. ბორჯომი) — природная гидрокарбонатная натриевая минеральная вода с минерализацией 5-7,5 г/л, широко известная в странах постсоветского пространства и Восточной Европы. Воду добывают в Грузии, в долине Боржом, расположенной на территории национального парка «Боржом-Харагаули».

Нарзан — минеральная природная лечебно-столовая питьевая вода, сульфатно-гидрокарбонатная (гидрокарбонатно-сульфатная) поликатионная, уровень минерализации 2,0—3,5 г/л, В соответствии с ГОСТ Р 54316-2020 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технологические условия», минеральная вода «Нарзан» добывается только из скважин 5/0, 12, 107-Д, 7-РЭ, 2-Б-бис, 107 резервная, N 107 Д резервная Кисловодского месторождения в Ставропольском крае. Обладает природной газацией (содержит природный углекислый газ). Относится к группе V, Кисловодскому гидрохимическому типу минеральных вод[3].

Главные показания для использования минеральных вод

Нахот	Нарзан	Эссентуки № 4	Боржоми
Лечебно-питьевая при лечении заболеваний печени и желчных путей, нарушений обмена веществ, урологических заболеваний, лечение опорно-двигательной системы .	полезны при дисфункциях и заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, желчного пузыря, желчных протоков.	лечение и профилактика: хронический гастрит, язвенная болезнь желудка, заболевания печени, панкреатит, мочекаменная болезнь , ожирение, хронический цистит	лечения различных заболеваний: гастрит, язвенная болезнь, колит. Печень и желчевыводящие пути: холецистит, гепатит. Обмен веществ: сахарный диабет, избыточный вес.

Вывод: все исследуемые минеральные воды используются для лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта. И только Нахот используется в нашем регионе в виде термальной (горячей) воды и применяется для лечения опорно-двигательной системы. Остальные воды также используются для лечения ОПС, но их приходится дополнительно подогревать в санаториях.

Изучение общей минерализации исследуемых минеральных вод.

Цель: выяснить общий химический состав исследуемых минеральных вод.

Изучив этикетки на бутылках с минеральной водой, мы выяснили химических состав минеральной воды.

Вывод. Исследуемые минеральные воды имеют следующий состав (Таблица 1. Приложение 2)

1. Гидрокарбонат - 200-300 мг/л
2. Хлориды - 100-200 мг/л
3. Сульфаты - 1200-1500 мг/л
4. Магний - 50-100 мг/л
5. Натрий + Калий - 100-200 мг/л
6. Кальций - 400-800 мг/л
7. Нитраты - Не более 50 мг/л
8. Нитриты - 2 мг/л
9. Общая минерализация- 2,2-2,8 мг/л

Определение органолептических показателей качества минеральной воды

Цель: Определить органолептические показатели качества минеральной воды

Прозрачность и цвет определяют визуально в проходящем дневном свете в чистом стакане. Перед анализом стакан ополаскивают исследуемой водой.

Перед определением *запаха* воду в бутылках выдерживали в баке с водой при температуре 20-30 °С в течение часа. Затем немедленно наполнили стакан и проанализировали запах.

Для определения *вкуса* минеральную воду в бутылке погружают в воду со льдом и выдерживают один час при температуре 12 ± 1 °С.

Насыщенность диоксидом углерода определяют визуально при открытии бутылки.

Мы изучили органолептические показатели, результаты занесли в таблицу 2 (Приложение 3)

Вывод: по органолептическим показателям минеральные воды Ессентуки, Нарзан, Боржоми и наш местный Нахот соответствуют стандартам[2] – это прозрачные, бесцветные жидкости, без посторонних включений, не имеющие естественного осадка минеральных солей. Они не имеют запаха. Имеет соленый привкус за счет содержащихся в минеральной воде солей Ессентуки. При первом открытии бутылок выделяется большое количество пузырьков двуокиси углерода в минеральной воде Боржоми, Нахот и Нарзан имеют меньшее количество CO_2 .

Определение физико-химических показателей минеральной воды

Определение и расчёт минерализации.

Для расчета минерализации исследуемых вод мы воспользовались оборудованием школьного Кванториума - Робиклаб. Результаты занесли в таблицу 3 (Приложение 4). Затем сравнили результаты.

Формула для расчета общей минерализации

$$M(\text{мг/л}) = 0,65 * \lambda(\text{мкСм/см}) * 0,919$$

- 1) $0,65 * 1950 * 0,919 = 1164 / 1000 = 1,16$ - Нахот
- 2) $0,65 * 2820 * 0,919 = 1684 / 1000 = 1,68$ - Нарзан
- 3) $0,65 * 7050 * 0,919 = 4211 / 1000 = 4,21$ - Ессентуки
- 4) $0,65 * 4000 * 0,919 = 2389 / 1000 = 2,38$ - Borjomi

Вывод: минерализация поставленная производителем несколько отличается у всех напитков, сильное расхождение у Borjomi и Ессентуки. Однако мы допускаем погрешности в расчетах.

Опыт 1. Определение pH растворов минеральной воды

Цель: определить pH растворов исследуемых минеральных вод.

Для определения pH растворов минеральной воды мы воспользовались набором индикаторов, а также использовали оборудование школьного Кванториума - Робиклаб. Результаты занесли в таблицу 4 (Приложение 5). Затем сравнили результаты.

Вывод: среда минеральной воды «Нахот» близкая к нейтральной - pH индикатора 5, остальные минеральные воды показали слабощелочную среду: Нарзан - pH 7, Ессентуки - pH 8, Borjomi - pH 7,5.

Опыт 2. Качественный анализ минеральной воды на сульфат ионы

Цель: определить наличие сульфат-ионов в исследуемой минеральной воде

Чтобы узнать присутствуют ли в минеральной воде сульфаты в чистые сухие пробирки налили минеральную воду и добавили в неё хлорид бария BaCl_2 . Результаты занесли в таблицу 5 (Приложение 6).

Вывод: в минеральных водах «Есентуки» и «Боржоми» содержится очень незначительное количество сульфат-ионов, о чем свидетельствует отсутствие реакции в пробирках. Как указано на этикетке, в «Есентуки» $0,5-30 \text{ мг/дм}^3$, в «Боржоми» $0-50 \text{ мг/дм}^3$. В минеральной воде «Нарзан» содержится незначительное количество сульфат-ионов, о чем свидетельствует небольшое помутнение в пробирке - $250-1100 \text{ мг/дм}^3$.

Самое большое количество сульфат-ионов - $1700-2500 \text{ мг/дм}^3$ содержится в воде Нахот, о чем свидетельствует значительное помутнение и выпадение осадка сульфата бария в 1 пробирке.

Опыт 3. Качественный анализ минеральной воды на хлорид и бромид ионы

Цель: определить наличие хлорид- и бромид-ионов в исследуемой минеральной воде

Для определения иона Cl^- мы добавили нитрат серебра AgNO_3 в пробирки с минеральной водов, наблюдали образование нерастворимых хлоридом и бромидов серебра. Полученные результаты реакции занесли в таблицу 6 (Приложение 7).

Вывод: в минеральной воде «Нахот» наблюдается слабое беловатое помутнение, что свидетельствует о небольшом наличии хлорид-ионов - $50-80 \text{ г/л}$. «Есентуки» показывают наибольшее значение хлорид-ионов - $1300-2000 \text{ г/л}$, о чем свидетельствует большое количество белого осадка в пробирке № 3.

В минеральных водах Нарзан и Боржоми присутствуют и хлорид, и бромид-ионы, о чем свидетельствует наличие светло-желтого оттенка осадков в пробирках № 2 и 4.

Опыт 4. Определение наличия карбонат- CO_3^{2-} и гидрокарбонат-ионов HCO_3^-

Цель: определить наличие карбонат- CO_3^{2-} и гидрокарбонат-ионов HCO_3^- в исследуемой минеральной воде

Для определения карбонат- CO_3^{2-} и гидрокарбонат-ионов HCO_3^- мы добавили в минеральные воды соляную кислоту. Наблюдали характерное вскипание вследствие образования углекислого газа. Наблюдения занесли в таблицу 7 (Приложение 8).

Вывод: минеральная вода содержит карбонат- и гидрокарбонат-ионы, содержание которых самое большое в Боржоми - $3500-5000 \text{ г/л}$, в Нахоте - наименьшее $15-30 \text{ г/л}$.

Опыт 5. Определение наличия катионов кальция Ca^{2+}

Цель: определить наличие катионов кальция Ca^{2+} в исследуемой минеральной воде

Для определения катионов Ca^{2+} в минеральной воде мы добавили раствор карбоната натрия Na_2CO_3 . Наблюдали выпадение карбоната кальция CaCO_3
Наблюдения занесли в таблицу 8 (Приложение 9)

Вывод: Наибольшее помутнение вследствие выпадения CaCO_3 наблюдается в воде Нахот, что подтверждается количеством - $450-600 \text{ г/л}$, чуть меньше - $200-600 \text{ г/л}$ в воде Нарзан - также наблюдается помутнение. В пробирках № 3 и 4 наблюдается легкое помутнение.

Опыт 6. Определение наличия катионов магния Mg^{2+}

Цель: определить наличие катионов магния Mg^{2+} в исследуемой минеральной воде

Для определения катионов Mg^{2+} добавили раствор гидроксида натрия $NaOH$. В воде Нахот и Нарзан наблюдается выпадение гидроксида магния $Mg(OH)_2$.

Наблюдения занесли в таблицу 9 (Приложение 10)

Вывод: В пробирках № 3 и 4 не наблюдается помутнения (выпадение $Mg(OH)_2$), хотя на этикетках указывается содержание катионов магния - 5-65 г\л и 20-150 г\л соответственно. В воде Нахот наблюдается помутнения и выпадение $Mg(OH)_2$, хотя на этикетке 30-45 г\л, что меньше чем в Ессентуках и Боржоми. Нарзан указывает 50-180 г\л катионов магния, что подтверждается результатами опыта - помутнения вследствие выпадения $Mg(OH)_2$.

Опыт 7. Определение наличия катионов натрия Na^+

Цель: определить наличие катионов натрия Na^+ в исследуемой минеральной воде.

Для определения катионов Na^+ опустили медную проволоку в стаканы с исследуемыми минеральными водами, а затем поднесли эту проволоку к пламени спиртовой спиртовки. Наблюдали изменения цвета пламени. Наблюдения занесли в таблицу 10 (Приложение 11)

Вывод: В результате цвет пламени стал желтым в воде «Ессентуки» и «Боржоми», т.к. они содержат его наибольшее значение

Экономический аспект.

Цель: выяснить стоимость изучаемых минеральных вод

Мы изучили стоимость минеральной воды Нахот, Ессентуки, Нарзан и Боржоми в сравнении.

Нахот – 120 руб за 1 л.

Нарзан – 79 руб за 0,5 л

Ессентуки № 4 -100 руб за 0,5 л

Боржоми - 200 руб за 0,5 л

Вывод: минеральная вода Нахот - самая дешевая: 60 руб за 0,5 л, минеральная вода Боржоми - самая дорогая: 200 руб за 0,5 л

Заключение и выводы.

1. Минеральную воду человек использует с незапамятных времен. Она применяется в лечебных и профилактических целях в зависимости от состава и назначения. Все исследуемые минеральные воды используются для лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта. **И только Нахот используется в нашем регионе в виде термальной (горячей) воды и применяется для лечения опорно-двигательной системы.** Остальные воды также используются для лечения ОПС, но их приходится дополнительно подогревать в санаториях.
2. Химический состав исследуемых минеральных вод не всегда соответствует указанным данным на этикетках. Общая минерализация Боржоми по расчетам отличается от заявленной на этикетке. Химический анализ подтверждает наличие всех заявленных катионов и анионов в составе минеральных вод.

3. Наиболее популярной является минеральная вода Ессентуки. Недооценена наша местная вода Нахот. Данные анкетирования показали, что учащиеся нашей школы не знают о целебных свойствах минеральной воды Нахот, не берут во внимание состав при покупке воды, поэтому мне необходимо провести просветительскую работу в этом направлении через выступление на классных часах, посвящённых здоровому образу жизни.
4. Минеральная вода Нахот ничем не хуже таких разрекламированных минвод как Нарзан, Ессентуки и Боржоми. Добраться до этих курортов и долго, и очень дорого! Нахот применяется как лечебно-питьевая вода при лечении заболеваний печени и желчных путей, нарушений обмена веществ, урологических заболеваний, лечение опорно-двигательной системы. Аналогичными свойствами обладает минеральная вода на всемирно известном курорте Трускавец.
5. Мы считаем, что минеральная вода Нахот не оценена полностью по достоинству. Главная достопримечательность турбазы «Нахот» - оборудованные бассейны с **природной горячей минеральной водой из артезианской скважины**: один под открытым небом, а другой в закрытом помещении. Температура воды не опускается ниже 32° С даже зимой, а вода в бассейнах постоянно обновляется. Главная проблема - это добраться на турбазу. Не каждый может преодолеть расстояние в 18 км юго-восточнее поселка Чульман и в 30 км восточнее города Нерюнгри в долине ручья Малый Нахот.

В своей работе мы выдвинули **гипотезу**: проведя опыты по обнаружению катионов и анионов в минеральной воде, можно говорить о том, что наша местная минеральная вода Нахот ничем не хуже разрекламированных вод.

Проведя исследование мы считаем, что наша гипотеза полностью подтверждена.

Источники:

https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.74cb65e7-67fa38e6-6dbd2a57-74722d776562/https://www.wikihow.com/Make-Mineral-Water - рецепт

[Минеральные Воды — Википедия](#) -википедия

<https://school-science.ru/4/2/259?ysclid=m9e1n8t3um138742573> – актуальность

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%85%D0%BE%D1%82>

<https://dzen.ru/a/X64tJNMZjzX36jqL>

<https://docs.cntd.ru/document/1200022236> - ГОСТ

Список литературы

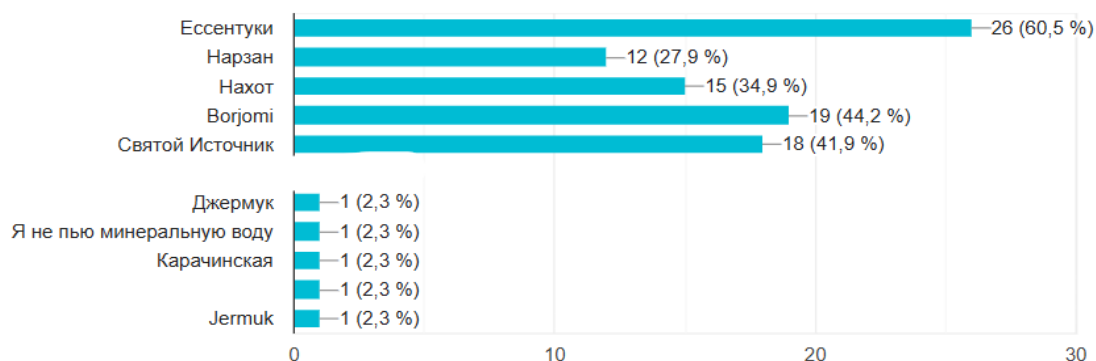
1. Ганейзер Г. Е. Подземные воды нашей Земли, М., Просвещение, 1990.
2. ГОСТ 23268.1-91 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения органолептических показателей и объема воды в бутылках.
3. Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации. - МУ №2000/34. - М., 2000(МЗ РФ)
4. Зотова В.И., Панова Л.Н., Афанасьева М.И. Современное состояние санитарно-микробиологической оценки качества пресных и минеральных вод//Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2004. №3.
5. Назаров, А. А. Долголетие без болезней. Минеральные воды на страже здоровья / А.А. Назаров. - М.: Открытое Решение, 2014. - 152 с.

Приложение 1.

Социологический опрос обучающихся МОУ ИТЛ № 24

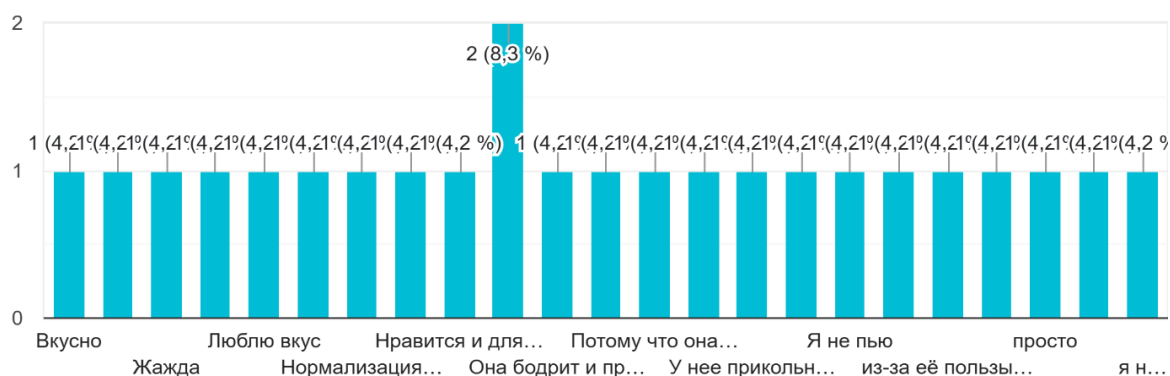
Какую минеральную воду вы хоть раз употребляли?

43 ответа



Почему вы пьете минеральную воду?

24 ответа



Приложение 2. Таблица 1. Химический состав изучаемых минеральных вод.

	SO ₄	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Na + K	Mg ²⁺	Общая минерализация г/л
Нахот	1700-2500	50-80	15-30	450-600	260-350	30-45	2,5-3,5
Нарзан	250-1100	50-250	1000-1950	200-600	50-450	50-180	2,0-3,5
Эссентуки	0,5-30	1300-2000	3400-4850	10-150	2000-3000	5-65	7,0-10,0
Воржomi	0-50	250-500	3500-5000	20-150	Na1000-2000 K 5-50	20-150	5,0-7,5

Приложение 3. Таблица 2. Органолептические показатели качества минеральной воды

№ п/п	Название минеральной воды	Прозрачность	Цвет	Вкус	запах	Насыщенность диоксидом углерода.
1	Нахот	+	Бесцв.	без вкуса	нет	Мало
2	Нарзан	+	Бесцв.	без вкуса	нет	Мало
3	Эссентуки	+	Бесцв.	без вкуса	нет	Средне
4	Воржюми	+	Бесцв.	без вкуса	нет	Много



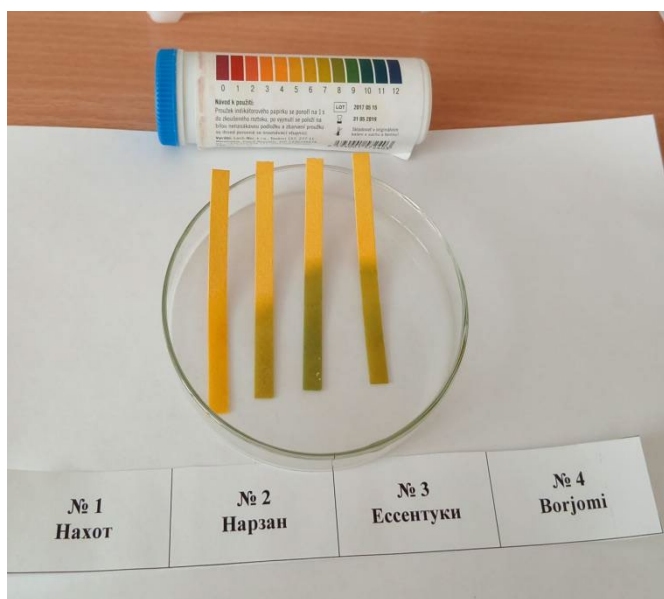
Приложение 4. Таблица 3. Электропроводность и минерализация изучаемых минеральных вод.

№ п/п	Наименование воды	Температура воды, °С	Электропроводность, λ , мкСм/см	Минерализация, М, мг/л Заявленная/ вычисленная
1	Нахот	24°C	1950 мкСм/см	1,16 мг/л / 2,5-3,5
2	Нарзан	24°C	2820 мкСм/см	1,68 мг/л / 2,0-3,5
3	Эссентуки	24°C	7050 мкСм/см	4,21 мг/л / 7,0-10,0
4	Воржюми	24°C	4000 мкСм/см	2,38 мг/л / 5,0-7,5



Приложение 5. Таблица 4. Определение pH растворов минеральной воды

№п/п	Название минеральной воды	Значение pH индикатора	Значение pH Робиклаб	Среда раствора
1	Нахот	5	5	Нейтральная
2	Нарзан	7	7	Слабо щелочная
3	Ессентуки	8	8	Слабо щелочная
4	Воржomi	7,5	7,5	Слабо щелочная



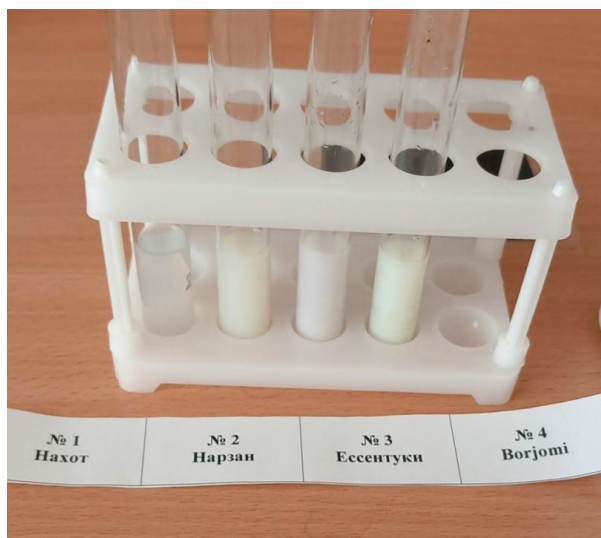
Приложение 6. Таблица 5. Качественный анализ минеральной воды на сульфат ионы

№ п/п	Название минеральной воды	Сульфат ионы
1	Нахот	Много
2	Нарзан	Немного
3	Ессентуки	Очень мало, почти нет реакций
4	Воржomi	Очень мало, почти нет реакций



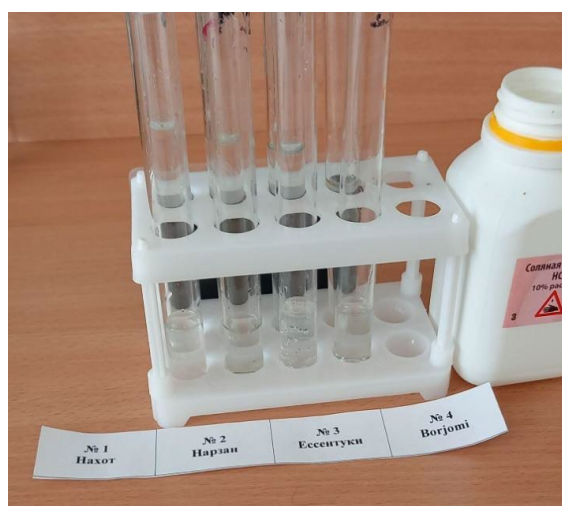
Приложение 7. Таблица 6. Качественный анализ минеральной воды на хлорид ионы

№ п/п	Название минеральной воды	Хлорид ионы
1	Нахот	+ AgCl – белый
2	Нарзан	+ есть AgBr, немного AgCl
3	Ессентуки	+ бел ↓AgCl только, AgBr нет
4	Vorjomi	+ ↓AgCl ↓AgBr



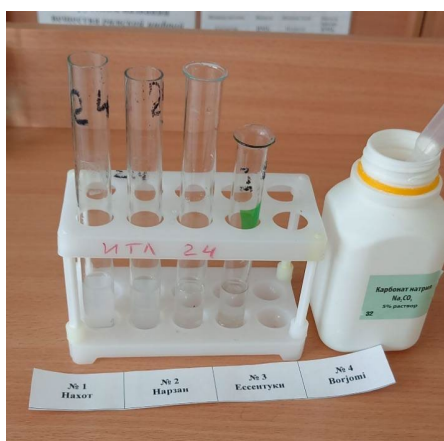
Приложение 8. Таблица 7. Качественный анализ минеральной воды на карбонат ионы

№ п/п	Название минеральной воды	карбонат- CO_3^{2-} и гидрокарбонат-ионов HCO_3^-
1	Нахот	Слабо, мало
2	Нарзан	Чуть больше
3	Ессентуки	Еще больше
4	Vorjomi	Самое большое кол-во



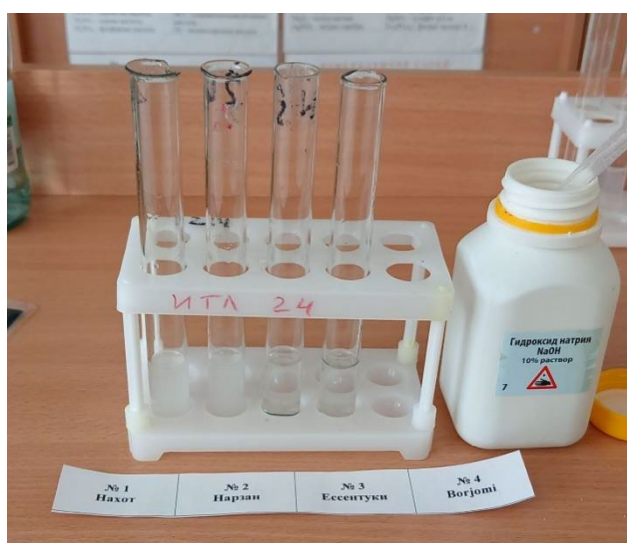
Приложение 9. Таблица 8. Качественный анализ минеральной воды на катионы кальция (Ca^{2+})

№ п/п	Название минеральной воды	Катионы кальция (Ca^{2+})
1	Нахот	+ CaCO_3 больше всего
2	Нарзан	+
3	Ессентуки	+
4	Воржomi	+



Приложение 10. Таблица 9. Качественный анализ минеральной воды на катионы магния Mg^{2+}

№ п/п	Название минеральной воды	катионы магния (Mg^{2+})
1	Нахот	+
2	Нарзан	+
3	Ессентуки	-
4	Воржomi	-



Приложение 11. Таблица 10. Качественный анализ минеральной воды на катионы натрия Na^+

№ п/п	Название минеральной воды	катионы натрия (Na^+)
1	Нахот 260 г/л	-
2	Нарзан 50-450 г/л	-
3	Ессентуки 2000-3000 г/л	+
4	Воржомі 1000-2000 г/л	+

