

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №8 имени Героя Советского
Союза Семёна Григорьевича Хребто станицы Новопашковской
муниципального образования Крыловский район

**Исследование качества минеральной воды
торговых точек вблизи школы**

Проект выполнен
Учеником 10 класса
Харьковым Дмитрием Сергеевичем
Руководитель работы:
Учитель химии МБОУСОШ № 8
Турсунова Гюльнара Гасан кызы

Станица Новопашковская 2015

	Содержание	Стр.
	Введение	3-4
1.	Часть 1. Теоретическая часть	5-10
1.1	Минеральная вода и ее назначение	5
1.2	Общая характеристика минеральных вод	6-8
1.3	Современное производство бутилированной минеральной воды	8-9
1.4	Лечение минеральной водой	9-10
2.	Часть 2. Экспериментальная часть	10-13
2.1	Качественный анализ минеральной воды	10-12
2.2	Анализ воды на рН	12
2.3	Органолептические свойства воды	12-13
2.4	Электропроводность минеральной воды	13
2.5	Социологический опрос	13
3.	Часть 3.	14-15
3.1	Заключение	14-15
	Литература	15
	Приложения	16-39

Введение

«Понять воду - значит понять вселенную,
все чудеса природы и саму жизнь»

Масару Эмото

По статистике, сегодня каждый житель России выпивает около 10 литров бутилированной воды в год. Рынок сейчас изобилует различными напитками. Какими? - вот вопрос. На многих из них написано: « Природная лечебная вода». Нередко эти надписи не соответствуют действительности. В ГОСТе 13273-88 написано: « К минеральным водам относятся природные воды, оказывающие на организм человека действие, обусловленное основными ионно-солевым и газовым составом, повышенным содержанием биологически активных компонентов и специфическими свойствами (радиоактивность, температура, реакция среды)».

Данная информация, а также название предприятия - изготовителя и номер скважины должны быть указаны на этикетке. Вообще подход к минеральным водам в нашей стране в корне отличается от мирового. В Европе, например, официальный список минеральных вод ежегодно утверждается Европарламентом. У нас же на практике вообще не существует явного различия между питьевой и минеральной, целебной водой.

Главная ценность минеральных вод заключается в том, что их «приготовила» и наделила целебными свойствами сама природа. Вроде бы любую минеральную воду можно химически разложить по солям и, значит, воссоздать. Однако искусственно насыщенная минералами вода не способна заменить природную, потому что не обладает волшебным действием. Важно, что любая минеральная вода тесно связана с тем местом, где она добывается или изливается на поверхность. Когда она выходит из недр земли, то растворяет не только соли и насыщается ими, но проходит сквозь различные гравитационные, магнитные, биологические поля.

Актуальность исследования: в настоящее время как никогда остро стоит вопрос очистки воды, здоровья подрастающего поколения, подделки продуктов питания. Важно научить учеников задумываться о качестве потребляемой минеральной воды, уметь правильно, грамотно выбрать, в соответствии с потребностями и требованиями к минеральной воде. Для оценки качества воды ее подвергают физико-химическому анализу. Последний делится на физические и химические определения.

Цель работы:

- ✓ Исследовать физико-химические показатели минеральных вод, предпочитаемых учениками нашей школы;

- ✓ научиться разбираться в многообразии видов минеральной воды и делать правильный выбор в зависимости от цели использования.

Для достижения цели надо выполнить **следующие задачи:**

- ✓ изучить научную литературу по данной теме;
- ✓ провести социологический опрос учеников школы, выяснив предпочтения учеников нашей школы;
- ✓ исследовать химический состав минеральных вод, сравнив данные этикеток с данными экспериментального исследования методами качественного анализа;
- ✓ исследовать электропроводимость минеральной воды;
- ✓ научиться определять минерализацию воды по этикетке, и экспериментально, разделять воду на слабо-, средне- и сильноминерализованную;

Часть 1. Теоретическая часть

1.1 Минеральная вода и её назначение.

Минеральные воды — это, прежде всего подземные (иногда поверхностные) воды, характеризующиеся повышенным содержанием биологически активных минеральных (реже органических) компонентов и (или) обладающие специфическими физико-химическими свойствами (химический состав, температура, радиоактивность и др.), благодаря которым они оказывают на организм человека лечебное действие. Именно поэтому минеральную воду используют в зависимости от ее химического состава и физических свойств — в качестве наружного или внутреннего лечебного средства. Минеральная вода – вода, содержащая биологически активные минеральные и органические компоненты, обладающая специфическими физико-химическими свойствами. В этих водах одни вещества содержатся в виде недиссоциированных молекул, другие в виде ионов, в них могут присутствовать и коллоидные частицы. Питьевые минеральные воды поступают из природных источников, в растворе которых содержатся различные полезные газы и соли. Они бьют из земли, часто имеют высокую температуру. Уникальность структуры и свойств минеральных вод связана с особыми условиями формирования их в недрах земли. Циркулируя в горных породах в течение длительного времени, подземные воды проходят различную естественную обработку: химическую, газовую, электрическую. Поднимаясь вверх, вода подвергается гравитационному, биологическому, энергетическому воздействию. Все это фиксируется в "памяти" подземной воды, т. е. отражается на ее составе, свойствах, качестве и структуре, создает ее неповторимые вкусовые и оздоравливающие свойства. Изучением минеральных вод и их полезных свойств занимается наука бальнеология. Согласно литературным источникам, суточная потребность в некоторых минеральных веществах представлена таблицей. (Приложение № 1 таблица №1)

1.2 Общая характеристика минеральных вод.

По своему назначению минеральные воды делятся на два вида:

- питьевые;
- бальнеологические (для наружного использования).

К основным критериям оценки лечебных минеральных вод, отличающих их от пресной воды и определяющих их терапевтическое действие, относятся:

- общая минерализация,
- ионный состав,
- наличие газов,
- наличие биоактивных элементов, микроорганизмов и органических веществ,

- реакция среды (рН),
- радиоактивность; [1]

По степени минерализации (содержанию минеральных веществ) выделяют *столовую*, *столово-лечебную* и *лечебную* минеральные воды (степень минерализации обычно указана на бутылке). Не содержащие биологически активных компонентов воды с минерализацией *не более 2 г на 1л.* считаются, столовыми водами. Солесодержание до 2 г на 1л соответствует рекомендациям Всемирной организации Здравоохранения по качеству питьевой воды. Столовую воду можно пить без ограничений. [1]

Исключение составляют воды с минерализацией *менее 2 г/л*, но содержащие в повышенных количествах какие-либо специфические компоненты. Тогда их относят к лечебным. Так, например, минеральная вода Нафтуса (курорт Трускавец) имеет минерализацию 0,35 г/л, но содержит органические вещества, поэтому считается лечебной. Столово-лечебные минеральные воды содержат *от 2 до 8 г* минеральных веществ на 1 л. Они могут использоваться и как лечебные (по назначению врача), и как нечасто употребляемые по собственному усмотрению прохладительные напитки.

Степень минерализации *лечебной* минеральной воды гораздо выше - *от 8 до 12 г на 1 л*. Такие минеральные воды оказывают на организм человека весьма сильное действие, применяются исключительно в лечебных целях по назначению врача и в строго оговоренном количестве. Так, однократная доза уникальной воды «Лугела» (до 62 г/л) — всего одна столовая или даже чайная ложка. [2]

К лечебным относятся также воды с меньшей минерализацией, но с повышенным количеством микроэлементов - бора, мышьяка, кремния и др. (Бжни, Джермук, Саирме). Такую воду можно пить только после консультации с врачом. [5]

Минерализация воды для наружного применения.

Минеральные воды, имеют минерализацию от 15 г/л и выше, вплоть до рассолов с минерализацией 150 - 300 г/л преимущественно хлоридного натриевого состава, или более низкую минерализацию при содержании биологически активных компонентов - брома, йода, сероводорода, углекислоты, радона.

Рапа – высокоминерализованные минеральные воды открытых водоемов (озер, лиманов).[2]

Характеристика каждого вида представлена. (Приложение 2 № таблица № 2)

Ионный состав. Лечебные свойства минеральной воды, ее химическую сущность определяют семь основных ионов:

- четыре катиона — калий (K^+), натрий (Na^+), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}) - играют важную роль в жизнедеятельности организма. Даже небольшие отклонения их

концентрация в тканях и в крови нарушают все физиологические процессы и требуют срочной коррекции.

По катионам минеральные воды могут быть: натриевыми (Na); кальциевыми (Ca); магниевыми (Mg); смешанными кальциево-магниевыми; кальциево - магниевонатриевыми и др.

- три аниона — хлор (Cl^-), сульфат (SO_4^{2-}) и гидрокарбонат (HCO_3^-), которые постоянно соединяются, образуя различные соли, и разъединяются.

Ионы в данном случае – это растворенные соли, представленные электрически заряженными частицами. Как известно, ионы могут нести положительный или отрицательный заряды, и, в зависимости от этого, называются либо катионами, либо анионами. Все разнообразие минеральных вод в значительной степени создано различными комбинациями этой великолепной семеркой!

Если ионы натрия сочетаются с ионами хлора, то вода относится к группе хлоридных натриевых, или соленых, минеральных вод. Комбинация натрия, хлора и гидрокарбоната дает группу гидрокарбонатных хлоридных натриевых минеральных вод (их еще называют «соляно-щелочными»).

Группа вод, в которой преобладают ионы гидрокарбонатные и ионы натрия, так и называется группа гидрокарбонатных натриевых вод. В обиходе их еще именуют по старинке — содовые, или щелочные. [6]

Наличие газов и газонасыщенность. Все подземные минеральные воды содержат в том или ином количестве природные газы - спонтанные или растворенные. Газонасыщенность минеральной воды - общее содержание в минеральной воде газов (в миллилитрах на 1 л). Состав и количество газов зависит от геологических и геохимических условий формирования вод. Выходя на поверхность, перенасыщенная углекислым газом вода попадает в зону с более низким давлением, поэтому CO_2 , вспенивая воду, улетучивается из нее. Углекислый газ делает воду приятной на вкус, газированная, она лучше утоляет жажду. «От двух стаканов этой воды происходит опьянение, за которым следует глубокий сон», - писал о «Нарзане» в 1784 году путешественник Яков Рейнегс. CO_2 нужен и для стабилизации химического состава минеральных напитков, поэтому перед разливом воду еще дополнительно насыщают углекислым газом: он поможет сохранить ее целебные свойства. [5]

Температурный режим.

Температура является одним из ведущих факторов формирования химического состава подземных минеральных вод. Для приема внутрь используют минеральную воду трех

температурных режимов: прохладную - 25-30° С; теплую - 35-37°С; горячую - 40° С и выше. [4]

Реакция среды (рН).

Водородный показатель определяется концентрацией в воде водородных ионов и характеризуется величиной рН. По величине рН минеральные воды делятся:

на кислые (рН – 3,5-6,5), нейтральные (6,7-7,2), щелочные (рН – 7,3-8,5). Чем выше рН минеральной воды, тем больше ее щелочность. [3]

Радиоактивность.

Радиоактивность воды определяется наличием в воде радона (Rn) и продуктов его распада, гораздо реже – радия (Ra).

Органические вещества и микроэлементы.

Наличие органических веществ – битумов и гуминов,- оказывают положительное воздействие на организм человека в целом. При содержании этих веществ в минеральной воде в физиологически значимых количествах соответственно выделяют железистые (содержание железа не менее 20 мг/л), мышьяковистые (содержание мышьяка не менее 0,2 мг/л), йодные (содержание йода не менее 5 мг/л), бромные (содержание брома не менее 25 мг/л), кремнистые и др. воды. [2]

1.3. Современное производство бутилированной минеральной воды.

Сторонников покупать бутилированную питьевую воду становится все больше, хотя всего пару лет назад эта идея казалась большинству малопривлекательной: вода – она и есть вода. Стеклянная бутылка предпочтительнее пластиковой. Но добросовестные производители тоже пользуются пластиком. Качество воды хороший пластик не ухудшает. Минеральную воду разливают в бутылки, изготовленные из ПЭТФ (полиэтилентерефталата). Для снижения газопроницаемости на них наносят покрытие из поливинилиденхлорида (ПВДХ). Достоинства бутылок из ПЭТФ - малая масса, возможность закрывать их при неполном использовании содержимого, разовое применение (что повышает их чистоту), безопасность (не разбиваются). Отрицательное - в их использовании - меньший срок хранения минеральной воды. Бутылочная вода хранится до 2 лет, а в пластиковой таре - до 18 месяцев. Но, оказывается, и к употреблению воды в бутылках стоит относиться осмотрительно.

Кто-то сказал, что минеральные воды капризны и требуют деликатного обращения, они нежнее драгоценных вин. Действительно, воду из источника надо бережно поднять из глубоких недр земли, а затем упаковать в удобную и безопасную тару, чтобы сохранить неизменной ту уникальную программу, которую заложила в нее сама природа.

Экологически чистых природных источников очень немного. Поэтому не секрет, что в продаже все чаще появляются искусственно минерализованные воды.

Производство искусственно минерализованной воды проходит две стадии. Сначала воду выкачивают либо из артезианской скважины, а чаще всего из водопровода, а затем подвергают глубокой очистке. Тщательная фильтрация убивает не только вредные примеси, но и все полезные соли и минералы.

А чтобы вода смогла все же называться минеральной, неизбежен второй этап – очищенной донельзя воде искусственно «прививают» полезные свойства, насыщая солями. На выходе получается не активная живая среда, а просто раствор солей. Искусственная, или восстановленная, вода по ГОСТу относится к классу безалкогольных напитков и никакого отношения к минеральным водам не имеет.

Вроде бы искусственно минерализованная вода не вредная, но и полезных свойств в ней нет. Производство искусственной воды превратилось в широкомасштабную индустрию. На прилавках появилась подпольно произведенная вода, не соответствующая стандартам. Естественно, может происходить перенасыщение либо недонасыщение ее солями. Известно, что постоянное употребление такой воды может привести к отложению солей, нарушению в организме водно-солевого баланса и развитию сердечно -сосудистых заболеваний.[7]

1.4. Лечение минеральными водами.

Минеральные воды широко используются для лечения многих заболеваний, особенно болезней желудочно-кишечного тракта, органов мочевой системы, обмена веществ и др. Глубинные воды фактически являются единственным источником качественной воды и наилучшим способом профилактики многих заболеваний. Целебное действие свежей природной минеральной воды заключается в замене клеточной воды с частично разрушенной структурой на индивидуально структурированную воду.

Это позволяет увеличить время жизни и эффективность работы абсолютно всех клеток человека, а также благотворно комплексно воздействует на весь организм в целом. В результате организм приобретает возможность самостоятельно гасить внутренние очаги патологий.

Целебные свойства минеральной воды были открыты еще в Древней Греции и Древнем Риме, когда жители принимали минеральные ванны для того, чтобы омолодиться и снять чувство усталости. Весть о чудесных свойствах минеральной воды со временем распространилась по всей Европе, где, собственно, и расположены основные месторождения минеральной воды.

Вода, потребляемая учениками школы, рекомендуется при хроническом гастрите, язвенных болезнях желудка и кишечника, болезни обмена веществ, заболевании мочевыводящих путей, хронических колитах, заболевании печени. Информацию о том, какие заболевания можно лечить минеральной водой, прописано на этикетке.

(Приложение № 3 таблица № 3)

Кстати, без ограничений пить можно только столовые воды. Лечебно-столовые воды можно пить, только чередуя со столовыми, иначе в организме начнется накопление солей, в особенности натрия. Воды с повышенной минерализацией надо употреблять только по назначению врача. Это уже не питье, а лекарство! [2]

Часть 2. Экспериментальная часть

2.1. Качественный анализ минеральной воды.

В основе методики исследования качественного состава и свойств минеральной воды лежат качественные реакции неорганических соединений. Аналитическая химия - наука о методах определения состава вещества. В соответствии с этой задачей различают и качественный анализ (из каких элементов или групп элементов - ионов состоит данный объект и количественный анализ (в каких соотношениях эти элементы находятся). В качественном неорганическом анализе для открытия ионов используют различные химические реакции, которые сопровождаются каким-либо хорошо заметными для наблюдателя эффектами, например появлением окрашивания при добавлении реагента к бесцветному испытуемому раствору или резким изменением цвета окрашенного раствора; выделением осадка или газа. Все химические реакции, используемые для определения состава неорганических соединений, часто подразделяют на анализ катионов (ионов металлов, входящих в состав вещества) и анализ анионов. [8]

В начале работы я изучил данные этикеток (Приложение № 4, таблица № 4) Следует сделать вывод, что вся вода произведена согласно технических условий и только образец №1 согласно ГОСТу.

Для определения качественного состава минеральной воды и сравнения его с химическим составом, заявленным на этикетке (Приложение № 5 диаграмма №1). я провел следующие качественные реакции. [9]

	Действия	Наблюдения	Вывод
	Обнаружение анионов первой второй группы: SO_4^{2-}, CO_3^{2-}		
1.	В пробирку налить 4-5 мл $BaCl_2$. Добавить пипеткой	Осадок есть	в растворе присутствуют SO_4^{2-} , CO_3^{2-}

	несколько капель исследуемого раствора.		
2.	Прилить раствор HNO_3 (разбавленный)	Осадок не исчез	присутствует ион SO_4^{2-}
Обнаружение ионов HCO_3^-			
3.	В пробирку вносим 10 мл исследуемой воды, 0,5 мл соляной кислоты(1:5).	выделяется углекислый газ	Присутствуют ионы HCO_3^{2-}
Обнаружение анионов третьей группы: Cl^-, Br^-			
4.	В пробирку налить 5 мл образца и добавляют 3 капли 10%-ного раствора нитрата серебра	Осадок - белый творожистый	Присутствует Cl^-
		Осадок - желтый творожистый	Присутствует I^-
Обнаружение катионов первой группы Na^+, K^+, Mg^{2+}			
5.	Медную проволоку очистить, смочить в растворе HCl , прокалить до полного исчезновения окраски. Ушком раскаленной пролоки опустить в раствор образца и внести в пламя	Цвет пламени- желтый цвет	Присутствует Na^+
		Цвет пламени- бледно-фиолетовый цвета	Присутствует K^+
6.	В пробирку налить 10 мл образца, 0,5 мл 5% раствора гидроксида натрия.	Осадок - прозрачного хлопьевидного	присутствует Mg^{2+}
Обнаружение катионов второй группы группы Ag^+			
7.	В пробирку налить 5 мл образца и добавляют 3 капли 10%-ного раствора нитрата серебра,	Белый творожистый осадок, который темнеет на свету, вследствие частичного восстановления Ag^+ до металлического серебра	присутствует Ag^+
		Прилить раствор HNO_3	Образуется белый осадок

	(разбавленный)		
	Обнаружение катионов третьей группы Ca^{2+}		
8.	В пробирку налить 10 мл исследуемой воды, 0,5 мл 5% раствора фосфата натрия.	Помутнение	присутствует Ca^{2+}

Результаты исследования представлены (Приложение № 6, таблица № 5, Приложение № 7).

2.2 Анализ воды на pH

Величина pH определяется количественным соотношением в воде ионов H^+ и OH^- , образующихся при диссоциации воды. Если ионы OH^- в воде преобладают, то $pH > 7$, и вода будет иметь щелочную среду, а при повышенном содержании ионов H^+ , $pH < 7$, и среда кислая. В дистиллированной воде эти ионы будут уравнивать друг друга и pH будет приблизительно равен 7. Это идеальный уровень кислотности минеральной воды, т.е. среда нейтральная. При растворении в воде различных химических веществ, как природных, так и антропогенных, этот баланс нарушается, что приводит к изменению уровня pH. В зависимости от уровня pH, воды можно условно разделить на несколько групп (Приложение №8, таблица №6). Для определения среды реакции использовал индикатор лакмус универсальный. Результат представлен (Приложение № 8, таблица №7)

2.3. Исследование электропроводности минеральной воды.

Минеральные воды — это сложные растворы, в которых компоненты находятся в виде ионов недиссоциированных молекул, коллоидных частиц и растворенных газов. Свойства минеральной воды определяются тем, сколько солей в ней содержится. Эту характеристику иначе называют **минерализацией**. В домашних условиях о степени минерализации мы судим по ее электропроводности. Электропроводимость есть способность раствора или расплава электролита проводить электрический ток. *Проверяя электропроводность растворов, о которой можно судить (относительно) по яркости свечения лампочки.* Электрическая проводимость природной воды зависит в основном от концентрации растворенных минеральных солей и температуры. Природные воды представляют в основном растворы смесей сильных электролитов. Минеральную часть воды составляют ионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- . Этими ионами и обуславливается электропроводность природных вод. Присутствие других ионов, например, Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , NO_3^- , HPO_4^- , $H_2PO_4^-$ не сильно влияет на электропроводность, если эти ионы не содержатся в воде в значительных количествах. Для исследования электропроводности

минеральной воды использовал выпрямитель В24, прибор для измерения электропроводности раствора, лабораторный миллиамперметр. Отмеряю 50 мл минеральной воды (образец №), приливаю ее в пластиковый стакан (температура воды 20°С), опускаю в нее угольные стержни. Выпрямителем подаю на электроды напряжение. Измеряю при помощи миллиамперметра силу тока через раствор (Приложение № 9, таблица № 8). По полученным данным построил вольтамперную характеристику, график и диаграмму. Результат представлен (Приложение № 10, таблица № 9) [10]

2.4 Органолептические свойства воды

К органолептическим свойствам воды относятся вкус, цвет, запах. Свойства эти определяются органами обоняния и осязания. У каждого есть свое мнение при данном определении. Хлорид - анионы придают воде соленый вкус, сульфат – анионы – горький вкус, гидрокарбонат – анионы – безвкусные, они нейтрализуют кислоту, попадающую в водоем с атмосферными осадками или образующуюся в результате жизнедеятельности организмов. Этот эксперимент я провел вместе с учениками своего класса, устроив дегустацию воды. Результат прилагается. (Приложение № 11, таблица № 10)

2.5. Социологический опрос.

В процессе изучения минеральной воды, ее свойств и влияния на организм человека стало интересно узнать, что знают о воде ученики нашей школы, употребляют ли они минеральную воду. Для этого проведен социологический опрос. Было предложено заполнить анкету 40 респондентам. Содержание анкеты представлено (Приложение №12) Согласно данным опроса, большинство учеников покупают минеральную воду 1-2 раза в месяц, при этом респонденты указывают, что для утоления жажды им необходимо около 1 стакан воды в день. Большинство опрошенных учеников предпочитают минеральную воду «Горяче-ключевской», менее всего была названа вода «Серебряная». Выбор 50 % учеников связан преимущественно с тем, что это вода более дешевая, доступная, хорошо утоляет жажду, в пластиковой упаковке, преобладает на прилавках магазинов станицы. Большинство респондентов в первую очередь интересуется сроком годности, затем цена, потом состав и уровень минерализации. Они чаще всего предпочитают слабо минеральную или столовую воду. У учеников отсутствуют знания о контроле качества и как это качество определить, читая этикетку с минеральной водой. Результат опроса представлен (Приложение №13, таблица 11 , диаграмма 2). Мои исследования были направлены на то, чтобы познакомить школьников с минеральными водами и доказать их лечебные свойства. Также предупредить, что есть минеральная вода с лечебным составом, которую принимать без рекомендации врача нельзя.

Часть 3. Заключение.

В ходе исследования, были изучены и проанализированы: научная литература, ассортиментный перечень минеральной воды в продуктовых магазинах нашей станицы; химический состав минеральной воды; проведён социологический опрос. Все результаты занесены в таблицы и построены диаграммы. Анализ использованных источников, изучение состава и свойств минеральной воды, составленный алгоритм обнаружения ионов, позволили сделать следующие выводы:

1. В исследуемой минеральной воде методом качественного анализа были идентифицированы ионы, заявленные в составе производителем;
 - Сульфат - ионы, гидрокарбонат и карбонат - ионы, иодид и хлорид - ионы, ионы магния, кальция, натрия, калия.
2. Минеральная вода, потребляемая, учениками нашей школы не всегда отвечает требованиям к качеству минеральных вод, так как:
 - В ходе проведения качественных реакций было выявлено, в минеральной воде образца №2 Меркурий завышена содержание SO_4^{2-} , Ca^{2+} , в минеральной воде образца №3 Горяче-ключевской отсутствует SO_4^{2-} , в минеральной воде образца №6 Серебряная, №7 Серебряный источник отсутствуют HCO_3^- , Ca^{2+} , что не соответствует заявленному составу. **Таким образом**, три наименования полностью подтвердили состав: минеральная вода образец №1 Шхельда, образец №4 Эссентуки 17, образец №5 Эссентуки «Doctor Wasser».
3. Минерализация **подтверждается** у образцов № 1,2,3,4,6,7. Минерализация **завышена** у образца №2 Меркурий, что не соответствует заявленному составу. **Итак**, слабоминерализованная вода – образцы №1,3,6,7, среднеминерализованная - образцы № 2,5, сильноминерализованная - № 4.
4. Многие ученики мало что знают о природной минеральной воде и ее свойствах, употребляют ее исключительно для утоления жажды;
 - Наибольшее предпочтение ученики нашей школы отдают столовым минеральным водам: №3 Горяче-ключевской -50 % (состав образца №3 не соответствует заявленному составу и на этикетке – указано лечебно-минеральная), №1 Шхельда – 17,5%.
5. На прилавках наших магазинов ассортимент минеральных вод невысокий и представлен семью наименованиями, преобладает вода Шхельда, Горяче - ключевской, Меркурий.

6. Исследуемая вода является качественным продуктом: лечебно - минеральная вода - Эссенцуки № 17, столово-лечебная минеральная воды - Эссенцуки «Doctor Wasser», столовая минеральная вода – Шхельда.
7. Из трех наименований, которые полностью подтвердили свои физико-химические показатели, я порекомендовал бы учащимся нашей школы минеральную воду образца №1 Шхельда. Так как в основном, употребляют для утоления жажды правильно, было бы выбрать *минеральную – столовую воду Шхельда*.

Вывод

Выполнение данной работы расширил мой личный кругозор, а также экспериментальные навыки работы в химической лаборатории школы. Результаты данной работы могут быть использованы на уроках химии и физики в качестве дополнительного материала, а также на классных часах в рамках недели «Здоровья» для формирования знаний о минеральной воде.

Мои рекомендации потребителю минеральной воды:

1. Выбирайте **проверенные, зарекомендовавшие себя** марки минеральной воды.
2. Используйте минеральную воду только **по назначению** (столовую, лечебно-столовую и лечебную).

Литература.

1. А.Бобров « Лечебные грязи и целительные источники» 2006 стр.290
2. Н.А. Гавриков «Лечение на курортах Краснодарского черноморья» 1978 стр.33
3. «Химическая энциклопедия» т.1 М.: Советская энциклопедия, 1988 стр. 394-397
4. Е.В Иосифова, Ф.И Головин, С.И Довжанский «Минеральные воды и лечебные грязи Кубани» 1978 стр. 30
5. Г.Б Лебеденко «Лечение на курорте Горячий ключ» 1987 стр.66
6. Третьяков Ю.Д. Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н. «Неорганическая химия» 2001.
7. ГОСТ 51232-98 «Вода минеральная».
8. Серия «Эрудит».Химия- М.:ООО ТД «Издательство Мир книги»,2006-192 с.:илс.
9. Алимарин И.П. Методы обнаружения и разделения элементов (практическое пособие). М. 1994.
10. В.Н.Алексинский занимательные опыты по химии: Пособие для учителей.- Москва «Просвещение» 1980 г
11. Электронная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org>

Приложение №1

Таблица №1

«Суточная потребность человека в минеральных веществах»

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	1500	3000	925
Кормящие матери	1900	3800	1250

Приложение №2

Таблица № 2 «Результат классификации по степени минерализация воды»

Образец	Минерализация, г/л			
	Данные этикетки	не более 2 столовой	2-8 Лечебно-столовая	8-12 лечебной минеральной
№ 1 Шхельда	0,3-0,7	+		
№ 2 Меркурий	2,0-4,6		+	
№ 3 Горяче-ключевской	0,9-1,5	+		
№4 Эссентуки №17	9,2-13			+
№ 5 Эссентуки «Doctor Wasser»	3,0-6,5		+	
№ 6 Серебряная	0,20-0,45	+		
№ 7 Серебряный источник	0,2-0,4	+		

Образцы можно проклассифицировать следующим образом:

Столовая минеральные воды - Шхельда, Горяче-ключевской, Серебряная, Серебряный источник.

Лечебно-столовые минеральные воды - Меркурий, Эссентуки «Doctor Wasser»

Лечебно - минеральная вода - Эссентуки № 17.

Вывод:

Классификация образцов воды по степени минерализации соответствуют заявленному на этикетках, кроме, образца №3 Горяче-ключевской, на этикетке которого указано лечебно-столовая минеральная газированная вода.

Приложение № 3

Таблица № 3 «Показания по лечебному применению».

Название минеральной воды	Показания по лечебному применению
Шхельда	Регулярное использование для питья и приготовления пищи. Способствует очищению организма от шлаков, улучшает обмен веществ и повышает иммунитет.
Меркурий	Болезни пищевода: хронический гастрит с нормальной повышенной пониженной секреторной функцией желудка; хронические колиты и энтероколиты; хронические заболевания печени и желчевыводящих путей; гепатиты холециститы; ангиохолиты различной этиологии холецистит калькулезный за исключением форм осложненных инфекциями и обострениями а также требующих оперативного вмешательства; постхолецистэктомический синдром; хронические панкреатиты.
Горяче-ключевской	Хронические гастриты с нормальной и пониженной кислотностью секреторной функцией желудка; Неосложнённая язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Хронические колиты и энтероколиты. Хронические заболевания печени и желчевыводящих путей: гепатиты, холециститы. Хронический панкреатиты. Болезни обмена веществ: сахарный диабет, ожирение, мочекислый диатез. Хронические болезни мочевыводящих путей.
Эссендуки №17	Хронические гастриты с нормальной и пониженной кислотностью синдром раздраженной кишки; дискинезия кишечника заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей; хронический панкреатит, сахарный диабет, ожирение, нарушение солевого и липидного обмена.
Эссендуки «Doctor Wasser»	хронические гастриты с нормальной, пониженной и повышенной кислотностью, язва желудка и/или двенадцатиперстной кишки, заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей хронический панкреатиты; болезни обмена веществ: сахарный диабет, ожирение, подагра, мочекислый диатез. Хронические болезни мочевыводящих путей.(применяется только при вне фазы обострения).
Серебряная	С учетом суточной потребности человека в йоде может быть использована для предотвращения заболеваний, связанных с йод дефицитным состоянием.
Серебряный источник	Регулярное использование для питья и приготовления пищи. Способствует очищению организма от шлаков, улучшает обмен веществ и повышает иммунитет.

Приложение 4

Таблица № 4 «Результат изучения данных этикеток »

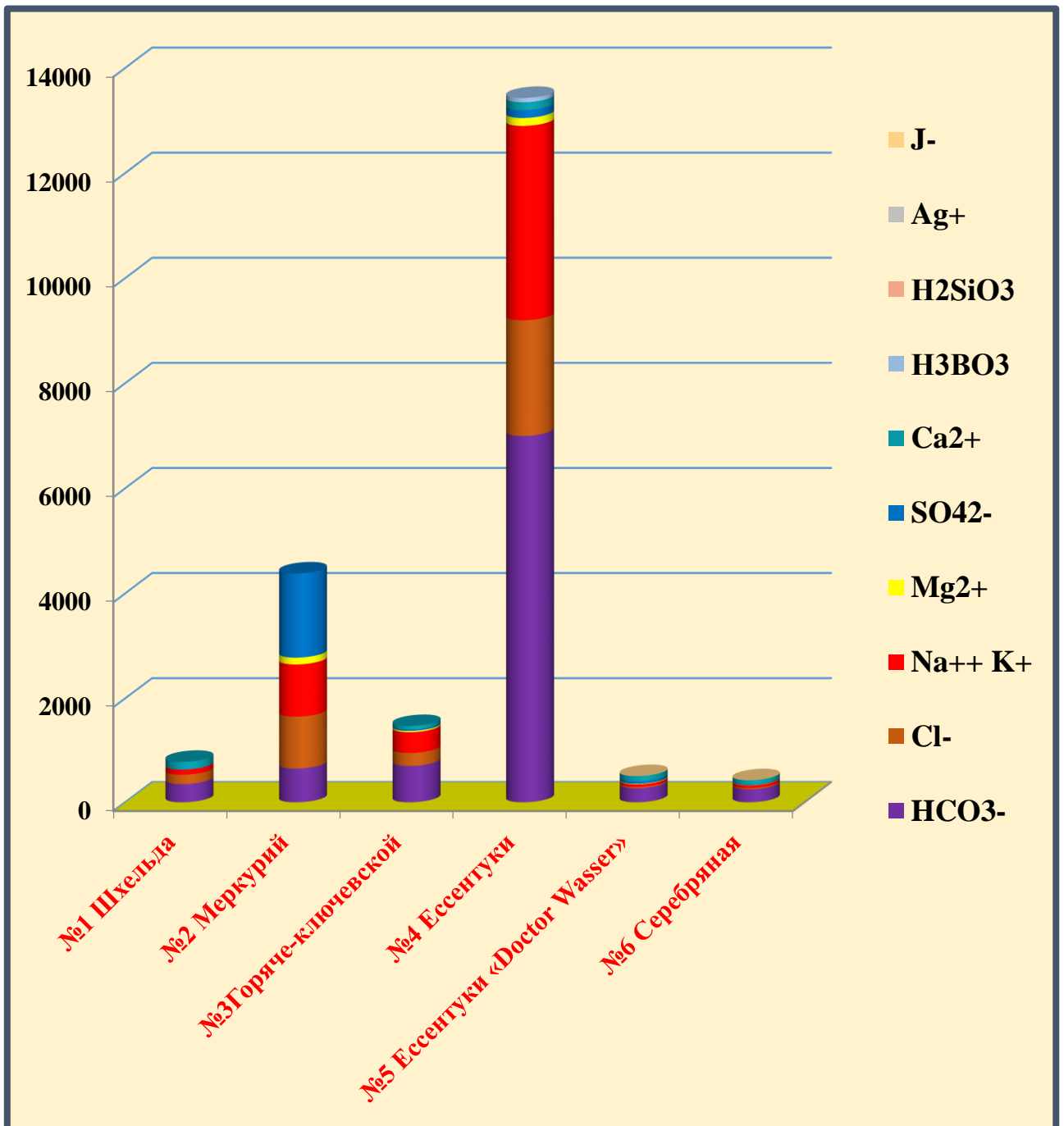
Образец	Контроль качества	Категория группы	Источник	Потребительские свойства назначения
№ 1 Шхельда	ОАО Халвичный завод «НАЛЬЧИКСКИЙ» Г. Нальчик	Хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая	ГОСТ Р 54316-2011	Натуральная минеральная столовая вода, газированная
№ 2 Меркурий	ООО Фирма «Меркурий» г. Черкесск	Хлоридно-сульфатная натриевая	ТУ 9185-006-02701706-08 ДИПЛОМ КАЧЕСТВО КУБАНЬ	лечебно-столовая минеральная питьевая вода, газированная
№3 Горяче-ключевской	ЗАО Завод минеральных вод «Горячеключевской»	Хлоридно-гидрокарбонатная натриевая	ТУ 9185-005-00356872-04 ЗНАК КАЧЕСТВО КУБАНЬ	лечебно-столовая минеральная питьевая вода, газированная
№4 Эссентуки	ЗАО Водная Компания «Старый источник» Ставропольский край, г. Мин. Воды	Хлоридно-гидрокарбонатная натриевая борная	ТУ 9185-002-50243825-03	минеральная питьевая лечебная вода, газированная
№ 5 Эссентуки «Doctor Wasser»	ООО «Элита-Минерал групп» Ставропольский край, г. Железноводск, п. Иноземцево	хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная натриевая вода.	ТУ 9185-005-04710595-08 с изм. №1	Минеральная лечебно-столовая питьевая, газированная
№ 6 Серебряная	ООО «Быстра» Ростовская область, Усть-Донецкий р-н	гидрокарбонатная кальцевого состава	ТУ 9185-002-95057215-08 с изм. №1	Минеральная природная, столовая вода, газированная
№ 7 Серебряный источник	ООО «Минеральные заводы Хадыженска» Россия, г. Апшеронск .ул. Индустриальная, 3	гидрокарбонатная-кальцевая вода	ТУ 9185-001-49451278-02 ДИПЛОМ КАЧЕСТВО КУБАНЬ	Минеральная питьевая столовая, негазированная

Вывод: Внешний вид этикетки удовлетворительный: информация читается отчетливо на этикетках образцов № 1,3,6, заявлены ТУ, ГОСТ для воды образца №1, указано место источника, номер скважины.

Приложение 5

Диаграмма №1

«Состав минеральной воды, заявленный на этикетке»



Вывод:

Заявленный состав позволяет проклассифицировать воду по содержанию компонентов. В минеральных водах преобладают три аниона: гидрокарбонат, хлорид, сульфат.

Приложение № 6 Таблица № 5
 «Результат качественного определения анионов минеральной воды».

образец	Химический состав, заявленный на этикетке	Результат экспериментального исследования																																			
№ 1 Шхельда	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ионный состав</th> <th></th> <th>мг/л</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Гидрокарбонаты</td> <td>HCO_3^-</td> <td>150- 350</td> </tr> <tr> <td>Хлориды</td> <td>Cl^-</td> <td>20-180</td> </tr> <tr> <td>Натрий + Калий</td> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td><100</td> </tr> <tr> <td>Кальций</td> <td>Ca^{2+}</td> <td>50-150</td> </tr> </tbody> </table>	Ионный состав		мг/л	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	150- 350	Хлориды	Cl^-	20-180	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	<100	Кальций	Ca^{2+}	50-150	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>экспериментально</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCO_3^-</td> <td>слабое выделение газа</td> </tr> <tr> <td>Cl^-</td> <td>появление малозаметного осадка</td> </tr> <tr> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td>бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени</td> </tr> <tr> <td>Ca^{2+}</td> <td>помутнение</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вывод: соответствует заявленному составу.</p>		экспериментально	HCO_3^-	слабое выделение газа	Cl^-	появление малозаметного осадка	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени	Ca^{2+}	помутнение										
Ионный состав		мг/л																																			
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	150- 350																																			
Хлориды	Cl^-	20-180																																			
Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	<100																																			
Кальций	Ca^{2+}	50-150																																			
	экспериментально																																				
HCO_3^-	слабое выделение газа																																				
Cl^-	появление малозаметного осадка																																				
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени																																				
Ca^{2+}	помутнение																																				
№ 2 Меркурий	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ионный состав</th> <th></th> <th>мг/л</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Гидрокарбонаты</td> <td>HCO_3^-</td> <td>250- 650</td> </tr> <tr> <td>Хлориды</td> <td>Cl^-</td> <td>400-1000</td> </tr> <tr> <td>Сульфаты</td> <td>SO_4^{2-}</td> <td>900-1600</td> </tr> <tr> <td>Натрий + Калий</td> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td>400-1000</td> </tr> <tr> <td>Магний</td> <td>Mg^{2+}</td> <td>30-130</td> </tr> <tr> <td>Кальций</td> <td>Ca^{2+}</td> <td>50-150</td> </tr> </tbody> </table>	Ионный состав		мг/л	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	250- 650	Хлориды	Cl^-	400-1000	Сульфаты	SO_4^{2-}	900-1600	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	400-1000	Магний	Mg^{2+}	30-130	Кальций	Ca^{2+}	50-150	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>экспериментально</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCO_3^-</td> <td>слабое выделение газа</td> </tr> <tr> <td>Cl^-</td> <td>появление белого осадка</td> </tr> <tr> <td>SO_4^{2-}</td> <td>сильная муть (завышена)</td> </tr> <tr> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td>желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени</td> </tr> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>помутнение</td> </tr> <tr> <td>Ca^{2+}</td> <td>появление прозрачных хлопьев (завышена)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вывод: не соответствует заявленному составу (превышает SO_4^{2-}, Ca^{2+}).</p>		экспериментально	HCO_3^-	слабое выделение газа	Cl^-	появление белого осадка	SO_4^{2-}	сильная муть (завышена)	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени	Mg^{2+}	помутнение	Ca^{2+}	появление прозрачных хлопьев (завышена)
Ионный состав		мг/л																																			
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	250- 650																																			
Хлориды	Cl^-	400-1000																																			
Сульфаты	SO_4^{2-}	900-1600																																			
Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	400-1000																																			
Магний	Mg^{2+}	30-130																																			
Кальций	Ca^{2+}	50-150																																			
	экспериментально																																				
HCO_3^-	слабое выделение газа																																				
Cl^-	появление белого осадка																																				
SO_4^{2-}	сильная муть (завышена)																																				
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени																																				
Mg^{2+}	помутнение																																				
Ca^{2+}	появление прозрачных хлопьев (завышена)																																				
№ 3 Горяче-ключевской	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ионный состав</th> <th></th> <th>мг/л</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Гидрокарбонаты</td> <td>HCO_3^-</td> <td>500- 700</td> </tr> <tr> <td>Хлориды</td> <td>Cl^-</td> <td>100-250</td> </tr> <tr> <td>Сульфаты</td> <td>SO_4^{2-}</td> <td><25</td> </tr> <tr> <td>Натрий + Калий</td> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td>250-400</td> </tr> <tr> <td>Кальций</td> <td>Ca^{2+}</td> <td><70</td> </tr> <tr> <td>Магний</td> <td>Mg^{2+}</td> <td><25</td> </tr> </tbody> </table>	Ионный состав		мг/л	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	500- 700	Хлориды	Cl^-	100-250	Сульфаты	SO_4^{2-}	<25	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	250-400	Кальций	Ca^{2+}	<70	Магний	Mg^{2+}	<25	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>экспериментально</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCO_3^-</td> <td>слабое выделение газа</td> </tr> <tr> <td>Cl^-</td> <td>появление малозаметного осадка</td> </tr> <tr> <td>SO_4^{2-}</td> <td>нет мути (осадка)</td> </tr> <tr> <td>$\text{Na}^+ + \text{K}^+$</td> <td>бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени</td> </tr> <tr> <td>Ca^{2+}</td> <td>нет помутнения</td> </tr> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>появление малозаметных хлопьев</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вывод: не соответствует заявленному составу (отсутствует SO_4^{2-}).</p>		экспериментально	HCO_3^-	слабое выделение газа	Cl^-	появление малозаметного осадка	SO_4^{2-}	нет мути (осадка)	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени	Ca^{2+}	нет помутнения	Mg^{2+}	появление малозаметных хлопьев
Ионный состав		мг/л																																			
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	500- 700																																			
Хлориды	Cl^-	100-250																																			
Сульфаты	SO_4^{2-}	<25																																			
Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	250-400																																			
Кальций	Ca^{2+}	<70																																			
Магний	Mg^{2+}	<25																																			
	экспериментально																																				
HCO_3^-	слабое выделение газа																																				
Cl^-	появление малозаметного осадка																																				
SO_4^{2-}	нет мути (осадка)																																				
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени																																				
Ca^{2+}	нет помутнения																																				
Mg^{2+}	появление малозаметных хлопьев																																				

№4 Эссенуки 17	Ионный состав		мг/л		экспериментально
	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	5000- 7000	HCO_3^-	бурное выделение газа
	Хлориды	Cl^-	1200-2200	Cl^-	появление белого осадка
	Сульфаты	SO_4^{2-}	<150	SO_4^{2-}	слабая муть
	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	2700-3700	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени
	Кальций	Ca^{2+}	<150	Ca^{2+}	помутнение
	Магний	Mg^{2+}	<150	Mg^{2+}	появление малозаметных хлопьев
	Спец.компонент	H_3BO_3	30-80	H_3BO_3	-
				Вывод: соответствует заявленному составу	
№ 5 Эссенуки «Doctor Wasser»	Ионный		мг/дм ³		экспериментально
	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	1000- 2000	HCO_3^-	слабое выделение газа
	Хлориды	Cl^-	200-750	Cl^-	появление белого осадка
	Сульфаты	SO_4^{2-}	900-1700	SO_4^{2-}	сильная муть (осадок)
	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	800-1500	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени
	Кальций	Ca^{2+}	100-350	Ca^{2+}	помутнение
	Магний	Mg^{2+}	<100	Mg^{2+}	появление прозрачных хлопьев
		H_2SiO_3	30-80	H_2SiO_3	-
				Вывод: соответствует заявленному составу	
№ 6 Серебряная	Ионный состав		мг/дм ³		экспериментально
	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	180- 270	HCO_3^-	не наблюдаем
	Хлориды	Cl^-	<25	Cl^-	появление малозаметного осадка
	Сульфаты	SO_4^{2-}	<50	SO_4^{2-}	слабая муть
	Натрий + Калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	<50	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени
	Кальций	Ca^{2+}	40-100	Ca^{2+}	нет помутнения
	Магний	Mg^{2+}	<10	Mg^{2+}	появление малозаметных хлопьев
	Серебро	Ag^+	0,025	Ag^+	белый осадок
	Иод	I^-	0,08-0,2	I^-	желтый осадок
				Вывод: не соответствует заявленному составу (отсутствуют HCO_3^- , Ca^{2+}).	

№ 7 Серебряный источник	Ионный состав		мг/дм ³		экспериментально	
	Гидрокарбонаты	HCO ₃ ⁻	130- 250		не наблюдаем	
	Хлориды	Cl ⁻	<25		появление малозаметного осадка	
	Сульфаты	SO ₄ ²⁻	<15		слабая муть	
	Натрий + Калий	Na ⁺ + K ⁺	<50		бледножелтый, бледно-фиолетовый цвета пламени	
	Кальций	Ca ²⁺	40-80			
	Магний	Mg ²⁺	1,5-5,0			
	Серебро	Ag ⁺	0,025			
	Иод	I ⁻	0,08-0,2			
						Ca ²⁺
					Mg ²⁺	появление малозаметных хлопьев
					Ag ⁺	белый осадок
					I ⁻	желтый осадок

Вывод: не соответствует заявленному составу (отсутствуют HCO₃⁻, Ca²⁺).

Вывод: в ходе проведения качественных реакций было выявлено, в минеральной воде образца №2 Меркурий превышено содержание SO₄²⁻, Ca²⁺, в минеральной воде образца №3 Горяче-ключевской отсутствует SO₄²⁻, в минеральной воде образца №6 Серебряная, №7 Серебряный источник отсутствуют HCO₃⁻, Ca²⁺, что не соответствует заявленному составу. Таким образом, исходя из данных таблицы, три наименования полностью подтвердили состав: минеральная вода образец №1 Шхельда, образец №4 Эссенуки 17, образец №5 Эссенуки «Doctor Wasser».



Рис.1 «Качественная реакция на сульфат-ион»



Рис.2 «Результат качественной реакции на сульфат-ион»



Рис.3 «Качественная реакция на хлорид-ион»

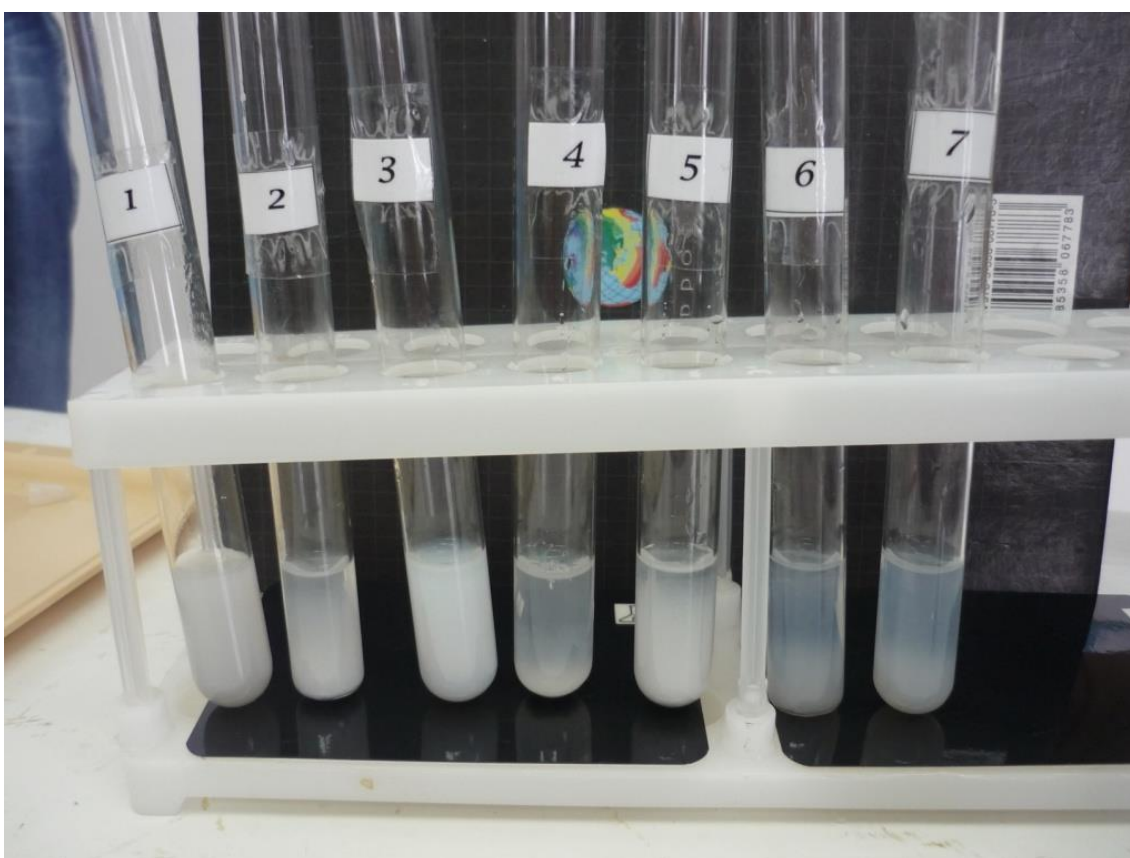


Рис.4 «Результат качественной реакции на хлорид-ион»

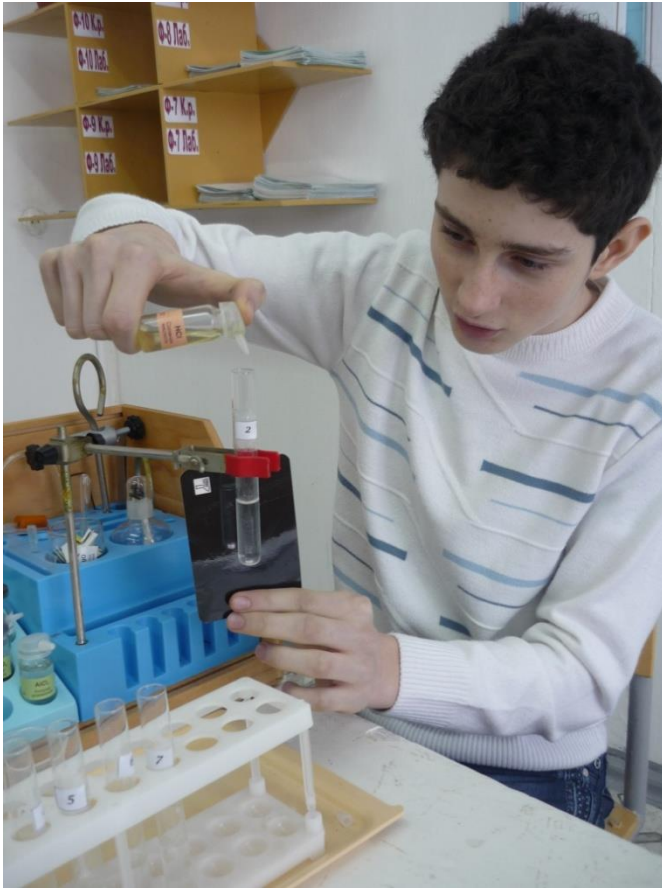


Рис.5 «Качественная реакция на гидрокарбонат-

ион»

Рис.6 «Качественная реакция на катион кальция»

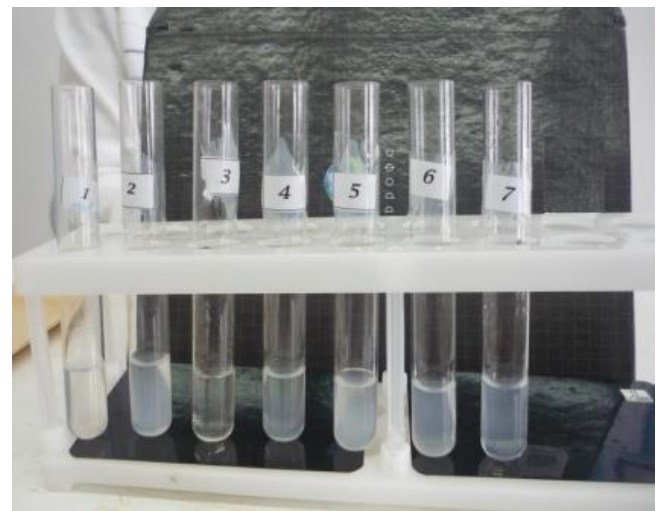
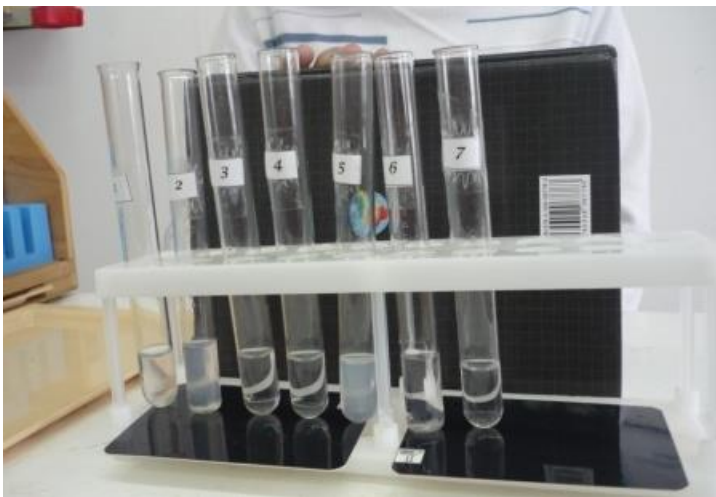


Рис 7 «Качественная реакция на катион магния»

Приложение № 8

Таблица №6

«Зависимость водородного показателя и окраски индикатора»

Среда	Показатель pH	Окраска индикатора «лакмус универсальный»
сильнокислые воды	< 3	темно -красный
кислые воды	3 - 5	красный
слабокислые воды	5 - 6.5	розовый
нейтральные воды	6.5 - 7.5	желтый
слабощелочные воды	7.5 - 8.5	зеленоватый
щелочные воды	8.5 - 9.5	синий
сильнощелочные воды	> 9.5	темно-синий

Определение pH воды.

Замеры проведены с помощью индикаторной универсальной лакмусовой бумаги.

Результат представлен в таблице №7

Таблица № 7

« Результат анализа среды раствора»

Образец	Показатель pH	Окраска индикатора «лакмус универсальный»
№ 1 Шхельда	5<PH<6	желтый
№ 2 Меркурий	6<PH<7	розовый
№3 Горяче-ключевской	5<PH<6	желтый
№4 Эссентуки 17	7<PH<8	зеленоватый
№ 5 Эссентуки «Doctor Wasser»	7<PH<8	зеленоватый
№ 6 Серебряная	5<PH<6	желтый
№ 7 Серебряный источник	5<PH<6	желтый

Вывод: Слабощелочные воды - образцы **№4** Эссентуки 17, **№ 5** Эссентуки «Doctor Wasser»,слабокислая вода - **№ 2** Меркурий, остальные образцы - нейтральные воды.

Приложение № 9


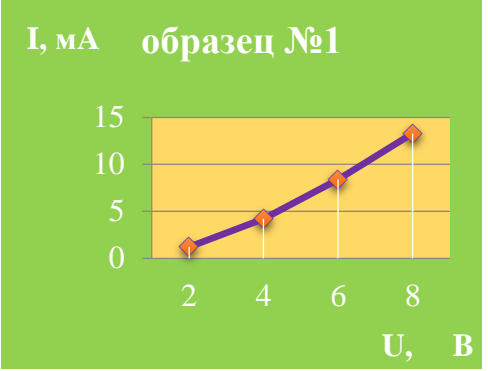



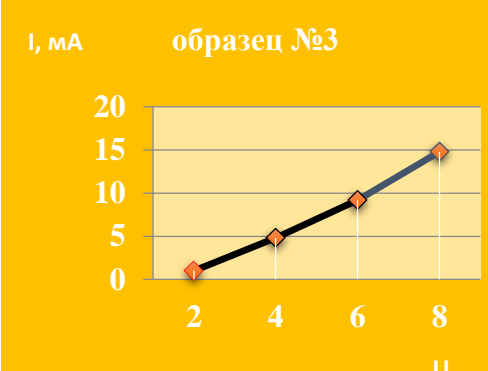


Таблица № 8 «Результаты измерения силы тока и напряжения»


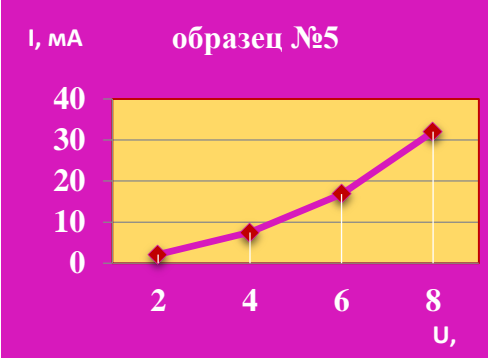

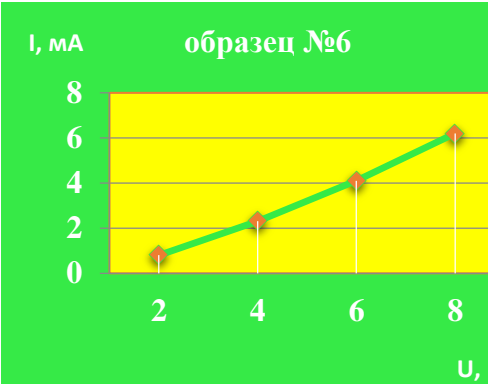

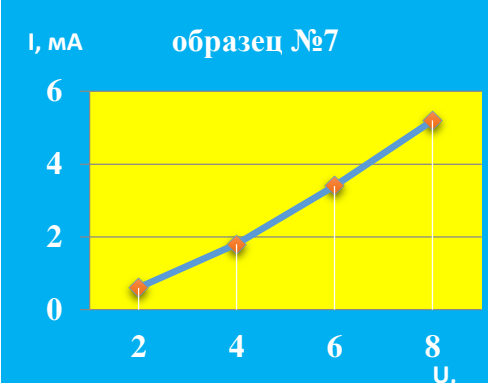
Образец					
№ 1 Шхельда	U, В	2	4	6	8
	I, мА	1,2	4,2	8,4	13,3
№ 2 Меркурий	U, В	2	4	6	8
	I, мА	1	11	27	47
№3 Горяче-ключевской	U, В	2	4	6	8
	I, мА	1	4,8	9,2	14,8
№4 Эссендуки 17	U, В	2	4	6	8
	I, мА	2	20	48	80
№ 5 Эссендуки «Doctor Wasser»	U, В	2	4	6	8
	I, мА	2,1	7,5	16,8	32,6
№ 6 Серебряная	U, В	2	4	6	8
	I, мА	0,8	2,3	4,1	6,2
№ 7 Серебряный источник	U, В	2	4	6	8
	I, мА	0,6	1,8	3,4	5,2

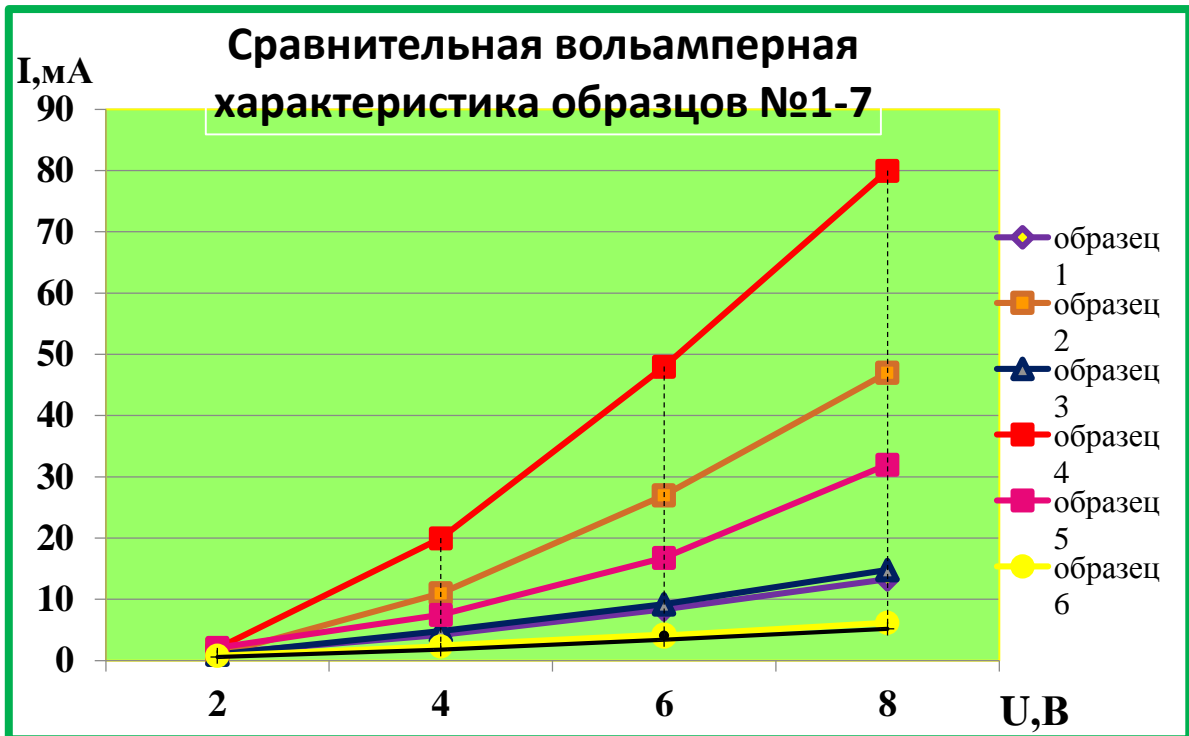
Приложение № 10

Таблица № 9

«Результат исследования электропроводности минеральной воды»

образец	Минерализация, г/л	Электропроводность (да, нет)	Вольтамперная характеристика
№ 1 Шхельда	0,3-0,7	Средней яркости 	образец №1 
№ 2 Меркурий	2,0-4,6	Ярко 	образец №2 
№ 3 Горяче-ключевской	0,9-1,5	Средней яркости 	образец №3 
№4 Эссенуки №17	9,2-13	Сильно ярко 	образец №4 

<p>№ 5 Эссенуки «Doctor Wasser»</p>	<p>3,0-6,5</p>	<p>Средней яркости</p> 	<p>образец №5</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>U, В</th> <th>I, mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>	U, В	I, mA	2	2	4	8	6	18	8	32
U, В	I, mA												
2	2												
4	8												
6	18												
8	32												
<p>№ 6 Серебряная</p>	<p>0,20-0,45</p>	<p>Тускло</p> 	<p>образец №6</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>U, В</th> <th>I, mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	U, В	I, mA	2	1	4	2.5	6	4	8	6
U, В	I, mA												
2	1												
4	2.5												
6	4												
8	6												
<p>№ 7 Серебряный источник</p>	<p>0,2-0,4</p>	<p>тускло</p> 	<p>образец №7</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>U, В</th> <th>I, mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table>	U, В	I, mA	2	0.5	4	1.8	6	3.5	8	5.2
U, В	I, mA												
2	0.5												
4	1.8												
6	3.5												
8	5.2												



Вывод: наибольшей электропроводностью обладает образец № 4; средней электропроводностью – образцы № 2,5 , а наименьшую электропроводность имеет образцы № 1,3,6,7.

Минерализация **подтверждается** у образцов № 1,2,3,4,6,7. Минерализация **завышена** у образца **№2 Меркурий**, что не соответствует заявленному составу. **Итак**, слабоминерализованная вода – образцы №1,3,6,7, среднеминерализованная - образцы № 2,5, сильноминерализованная - № 4.

Приложение № 11

Таблица № 10

« Результат органолептического исследования»

Образец	Вкус	Цвет	Запах
№ 1 Шхельда	Слабосоленый	бесцветная, прозрачная	не наблюдается
№ 2 Меркурий	Слабосоленый, горький	бесцветная, прозрачная	не наблюдается
№3 Горяче-ключевской	Слабосоленый	бесцветная, прозрачная	не наблюдается
№4 Эссентуки 17	Сильносоленый, кисловатый	бесцветная, прозрачная, хрустальная	йода, хлора
№ 5 Эссентуки «Doctor Wasser»	Сильносоленый, горький	бесцветная, прозрачная.	не наблюдается
№ 6 Серебряная	Сладковатый	бесцветная, прозрачная.	йода
№ 7 Серебряный источник	Сладковатый	бесцветная, прозрачная.	не наблюдается

Вывод: У большинства исследуемых минеральных вод вкус солёный, с привкусом, у вод Эссентуки 17 и Эссентуки «Doctor Wasser» они сильно выражены, а у вод Шхельда, Серебряная и Серебряный источник – нет. У минеральной воды Эссентуки-17 и Серебряная явный запах хлора и йода, у остальных вод запаха не наблюдалось.

Приложение № 12
«Анкета»

Анкета «Исследование потребления минеральной воды учащимися МБОУ СОШ №8»
Уважаемый (ая) _____!

Предлагаем Вам принять участие в анкетировании особенности потребления минеральной воды и ответить на ряд вопросов:

- 1. Как часто вы покупаете минеральную воду (подчеркните нужное);**
 - Ежедневно
 - 2-3 раза в неделю
 - Один раз в неделю
 - 1-2 раза в месяц
 - Не покупаю
- 2. Укажите причины покупки минеральной воды:**
 - По указанию врача
 - Беру с собой в дорогу
 - Покупаю к праздничному столу
 - Утолить жажду
- 3. Выбирая минеральную воду, вы отдаете предпочтения минеральной воде(подчеркните)**
 - Шхельда
 - Меркурий
 - Горяче-ключевской
 - Эссендуки
 - Эссендуки «Doctor Wasser»
 - Серебряная
 - Серебряный источник
- 4. Каковы причины вашего выбора из предлагаемого ассортимента**
 - Устраивает цена
 - Вкусовые качества
 - Рекомендация врача
 - Другое укажите _____
- 5. Читаете ли Вы при покупке информацию на этикетке минеральной воды:**
 - Да
 - Нет
 - Иногда
- 6. Читая информацию на этикетке, на какой показатель Вы больше обращаете внимание:**
 - срок годности
 - состав
 - уровень минерализации
 - производитель
 - место добычи
 - контроль качества
 - цена
- 7. Знаете ли вы, чем эти воды отличаются по составу, свойствам и действию на организм:**
 - Да
 - Нет
- 8. Что бы Вы хотели узнать о минеральной воде:**
 - Происхождение минеральных вод
 - Классификация питьевой минеральной воды
 - Влияние минеральной воды на организм человека

Приложение №13

Таблица № 11 «Результаты социологического опроса»

№	Вопросы анкеты	Результат опроса		
		респонденты	(%)	
1.	Как часто вы покупаете минеральную воду (подчеркните нужное);	Ежедневно	7	17,5
		2-3 раза в неделю	12	30
		1-2 раза в месяц	17	42,5
		Не покупаю	4	10
2.	Укажите причины покупки минеральной воды	Рекомендация врача	3	7,5
		Беру с собой в дорогу	11	27,5
		Покупаю к праздничному столу	6	15
		Утолить жажду	20	50
3.	Выбирая минеральную воду, вы отдаете предпочтение минеральной воде (подчеркните)	1. Шхельда	7	17,5
		2. Меркурий	4	10
		3. Горяче-ключевской	17	42,5
		4. Ессентуки 17	4	10
		5. Ессентуки «Doctor Wasser»	3	7,5
		6. Серебряная	2	5
		7. Серебряный источник	3	7,5
4.	Каковы причины вашего выбора из предлагаемого ассортимента	Устраивает цена	12	30
		Посоветовали	5	12,5
		Рекомендация врача	3	7,5
		Вкусовые качества	20	50
5.	Читаете ли Вы при покупке	Да	13	32,5
		Нет	11	27,5

	информацию на этикетке минеральной воды?	Иногда	16	40
6.	Читая информацию на этикетке, на какой показатель Вы больше обращаете внимание?	срок годности	14	35
		состав	7	17,5
		уровень минерализации	3	7,5
		производитель	6	15
		место добычи	5	12,5
		контроль качества	4	10
		цена	1	4
7.	Знаете ли вы, чем эти воды отличаются по составу, свойствам и действию на организм?	Да	15	37,5
		Нет	25	62,5
8.	Что бы Вы хотели узнать о минеральной воде.	Происхождение	10	25
		классификацию	13	32,5
		Влияние на организм	17	42,5

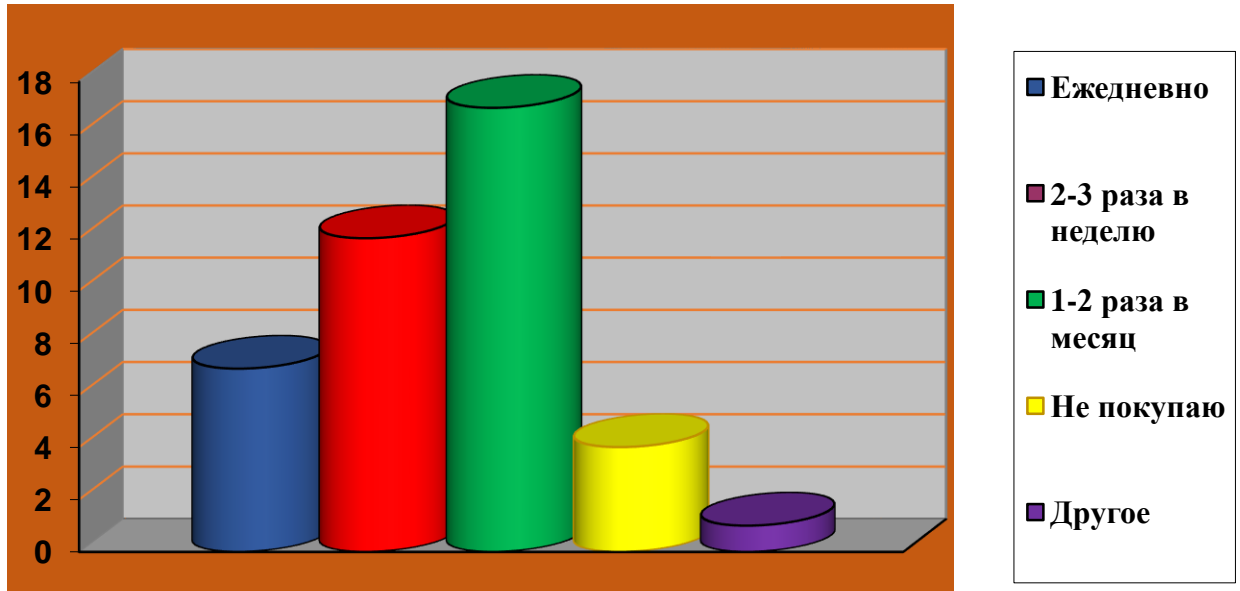
Вывод:

- Многие ученики мало что знают о природной минеральной воде и ее свойствах- 62,5 %
- Употребляют ее исключительно для утоления жажды, что составляет - 50 %.
- Причины выбора из предлагаемого ассортимента - вкусовые качества- 50 %
- Наибольшее предпочтение ученики нашей школы отдают столовым минеральным водам: №1 Шхельда- 17,5 %, №3 Горяче-ключевской - 42,5 %(состав образца №3 не соответствует заявленному составу).
- Читая информацию на этикетке, больше обращают внимание на срок годности- 35 %
- Хотели бы узнать о влияние на организм минеральной воды - 42,5 %

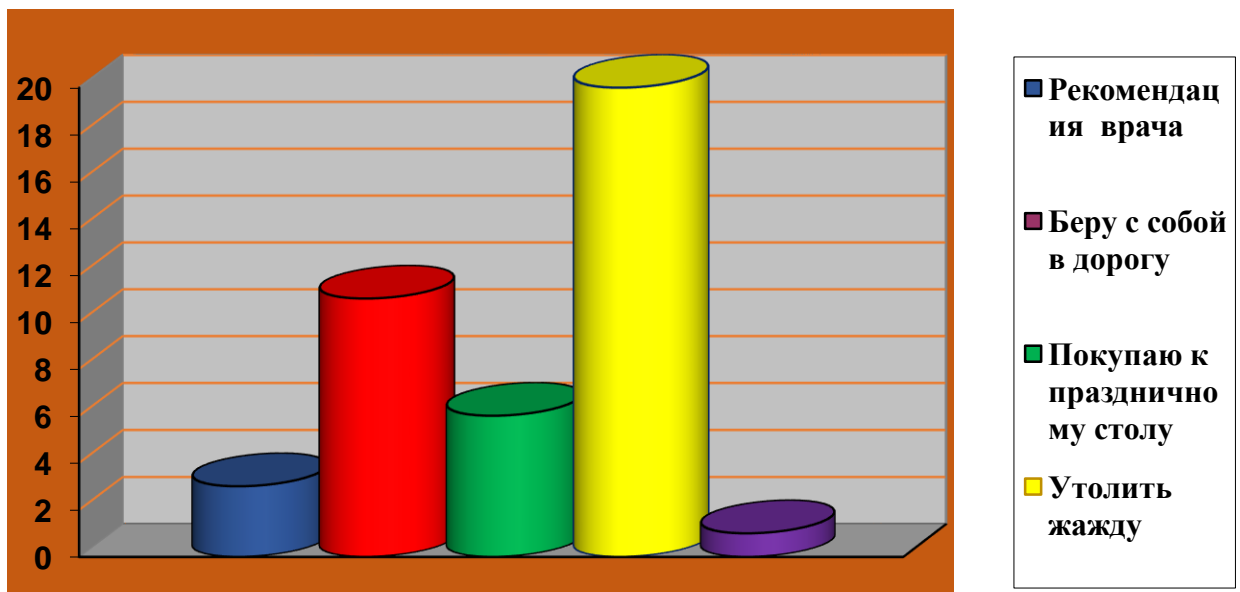
Приложение №14

Диаграмма № 2 «Результат социологического опроса»

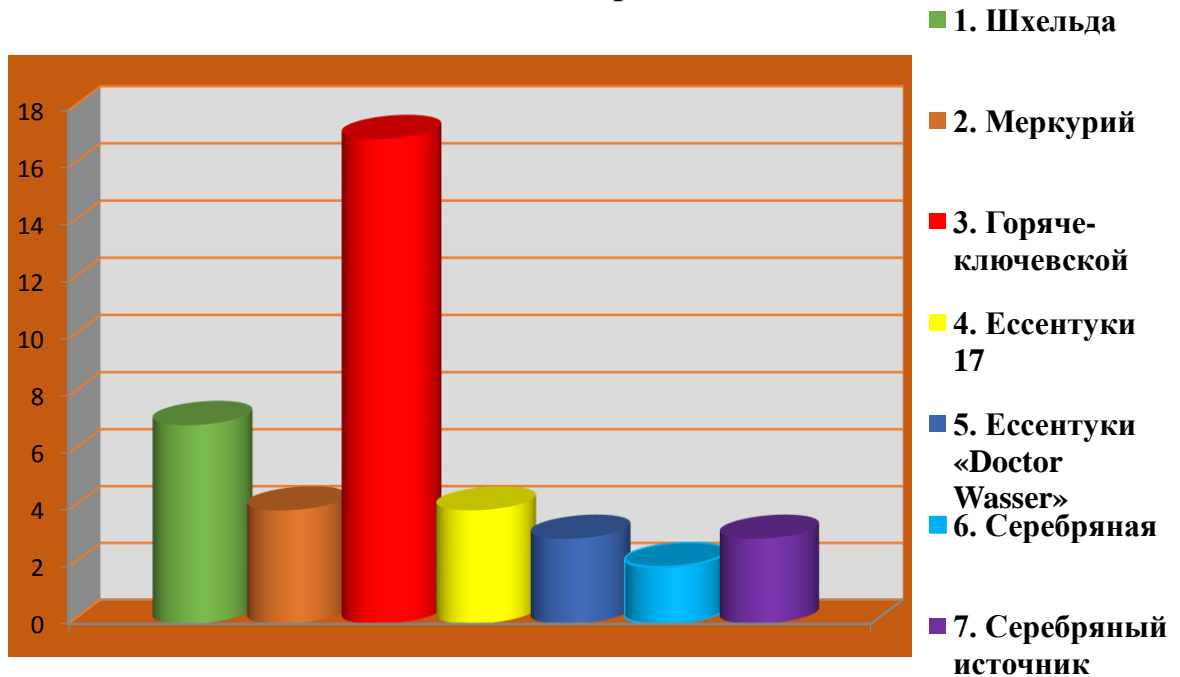
1. Как часто вы покупаете минеральную воду ?



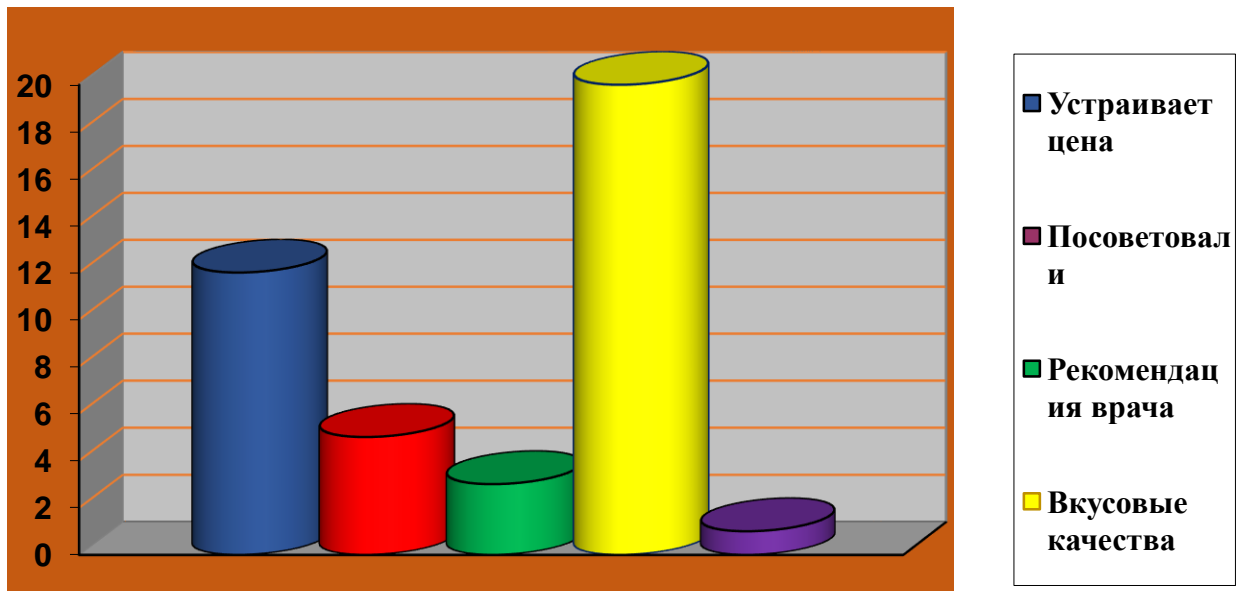
2. Укажите причины покупки минеральной воды



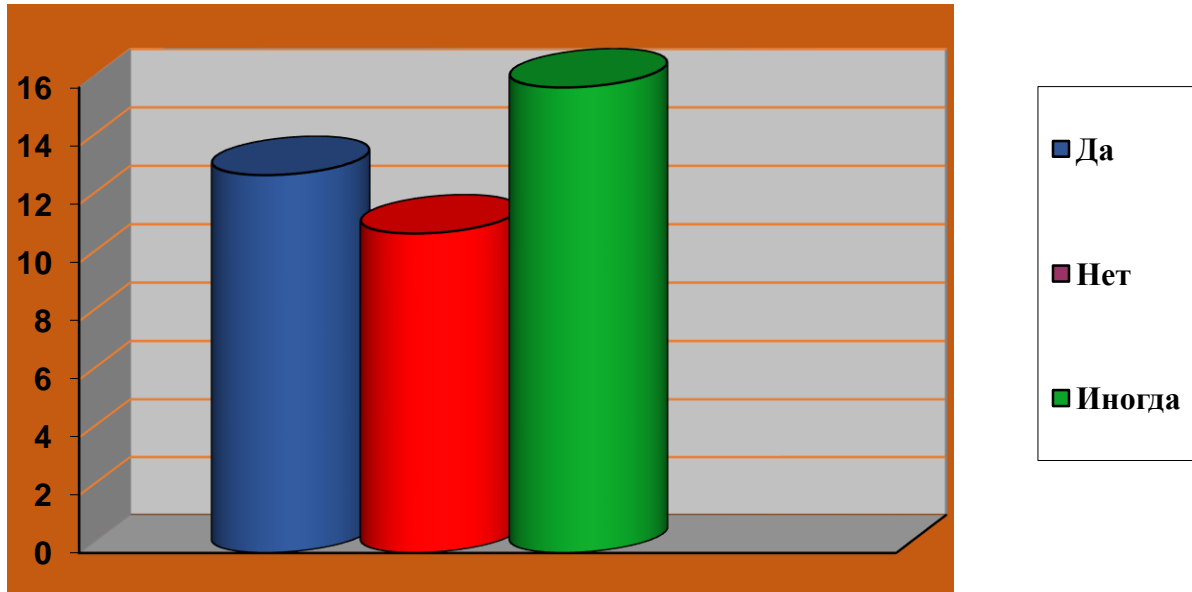
3. Выбирая минеральную воду, вы отдаете предпочтения минеральной воде



4. Каковы причины вашего выбора из предлагаемого ассортимента



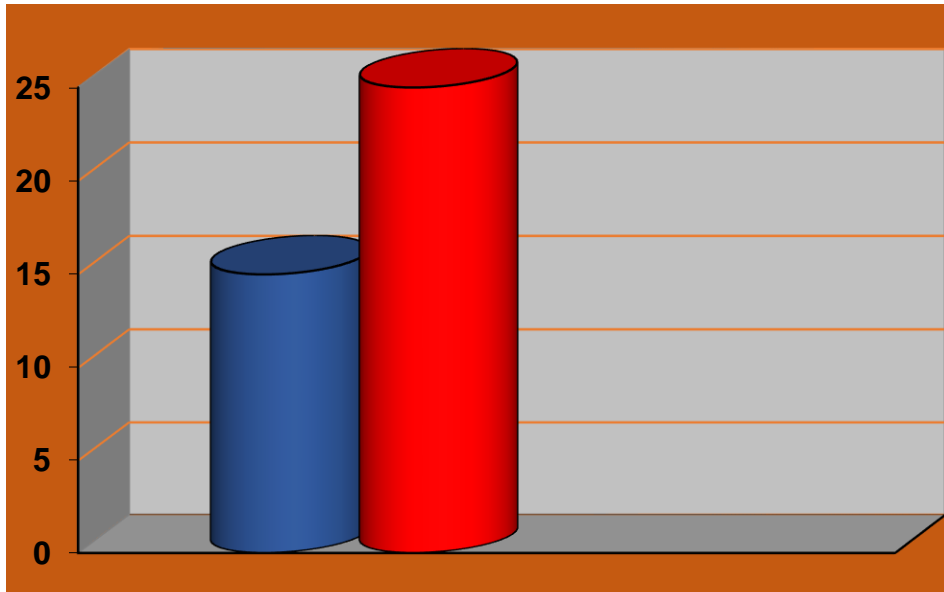
5. Читаете ли Вы при покупке информацию на этикетке минеральной воды?



6. Читая информацию на этикетке, на какой показатель Вы больше обращаете внимание?



7. Знаете ли вы, чем эти воды отличаются по составу, свойствам и действию на организм?



8. Что бы Вы хотели узнать о минеральной воде.

