

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Хімічний факультет
Кафедра неорганічної хімії

Курсова робота

Аналіз мінеральних вод Закарпаття

Роботу виконала:

Попович Марта Іванівна

Науковий керівник:

Зубака Оксана Василівна,
доцент кафедри неорганічної хімії
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет», кандидат хімічних
наук

УЖГОРОД - 2020

ЗМІСТ	стор
ВСТУП	3
1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	4
1.1. Загальна характеристика мінеральних вод	4
1.2. Класифікація мінеральних вод	5
1.2.1. Класифікація мінеральних вод по мінералізації	5
1.2.2. Класифікація мінеральних вод за хімічним складом	6
1.2.3. Класифікація мінеральних вод в залежності від газового складу і наявності специфічних елементів	8
1.3. Мінеральні джерела Закарпаття	8
1.4. Лікувальна дія мінеральних вод	18
2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	20
2.1. Фізико-хімічні властивості мінеральних вод	20
2.2. Методики експериментальних досліджень	23
2.2.1. Визначення забарвленості	23
2.2.2. Визначення рН розчину електрометричним методом	24
2.2.3. Визначення катіонів та аніонів у воді	24
2.3. Критерії оцінки мінеральних вод	25
2.4. Аналіз мінеральних вод родовищ Сойминське, Синяцьке, Новополянське та Гірськотисянське	28
ВИСНОВКИ	34
ЛІТЕРАТУРА	35

ВСТУП

На Закарпатті багато мінеральних вод є унікальними. Це завдяки своїм властивостям вони не тільки не поступаються, а інколи навіть і перевершують популярні води з інших регіонів. Мінеральні води мають виражену терапевтичну дію при лікуванні, профілактиці захворювань органів шлунково-кишкового тракту (ШКТ), опорно-рухової і нервової системи, кровообігу. Можуть успішно застосовуватися при запальних захворюваннях стравоходу, хронічних гастритах, виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, хронічних гепатитах, холециститах, дискінезіях жовчовивідних шляхів, жовчнокам'яної хвороби, хронічних панкреатитах, хронічних ентеритах і колітах [1-8].

Як відомо, більшість мінеральних вод Закарпаття – це мінеральні джерела. Приблизно 80% із них знаходяться у гірській частині Закарпаття [9-12]. Сьогодні закарпатські мінеральні води відіграють дуже важливу роль у лікуванні різних хвороб, адже кожен мікроелемент у такій воді є біологічно активним і впливає на організм хворого.

За фізико-хімічними параметрами мінеральні води регіону належать до корисних копалин загальнодержавного значення. Родовища, з яких добувається цілюща вода, відрізняються в основному концентрацією мінеральних солей та наявністю специфічних компонентів [13].

Мета даної курсової роботи полягає у аналізі мінеральних вод Закарпаття.

Основними завданнями роботи є наступні:

- 1) Провести огляд літератури щодо класифікації мінеральних вод;
- 2) Охарактеризувати основні мінеральні джерела Закарпаття та описати їх лікувальні властивості;
- 3) Провести аналіз деяких видів мінеральних вод та зробити відповідні висновки.

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Загальна характеристика мінеральних вод

Мінеральна вода – це підземна (рідко поверхнева) вода, що містить в підвищених концентраціях біологічно активні мінеральні та органічні компоненти, що володіє специфічними фізико-хімічними властивостями, які надають на організм людини лікувальну дію. Залежно від цих властивостей і складу, вона може використовуватися як в якості зовнішнього, так і в якості внутрішнього лікувального засобу.

Лікувальними мінеральними водами називають природні води, які містять у великій кількості ті чи інші мінеральні речовини, різні гази (вуглекислоту, сірководень, азот та інші) або володіють, якими ні будь унікальними властивостями – радіоактивністю, температурою і так далі [5].

Процес утворення мінеральних вод дуже складний і ще недостатньо вивчений. Дощова вода, просочуючись крізь гірські породи, століттями накопичувалася в різних шарах земної кори. Весь цей час в ній розчинялися численні мінеральні речовини, і чим глибше в земну кору вона проникала, тим більше очищалася, і тим більше в ній накопичувалося вуглекислоти і корисних речовин.

Залежно від того, за якими пластів проходила вода, на якій глибині вона залягає і який її вік, ми отримуємо різні типи її лікувальних властивостей. Мінеральні води виходять на поверхню у вигляді природних мінеральних джерел або виводяться за допомогою бурових свердловин.

Фахівцями усього світу рекомендована саме природна вода, народжена в надрах землі, яка пройшла природну фільтрацію крізь шари ґрунтів. Така вода ідеально підходить для нормального функціонування організму за рахунок оптимального вмісту в ній необхідної кількості мінералів і мікроелементів.

Безумовно, важливо стежити і за якістю споживаної води. В першу чергу потрібно звертати увагу на природне походження води, місце видобутку і розливу, мінеральний склад і інші важливі параметри, віддаючи перевагу надійним виробникам, якість продукції яких, контролюється на всіх етапах виробництва.

Пробиваючись на поверхню, природна питна вода проходить через шари піску і гравію, що забезпечує їй природну фільтрацію. Таке очищення зберігає всі цілющі властивості, а також структуру і хімічний склад води, тому природну воду можна пити, без додаткових очищень.

Вживання природної питної води - це не тільки запорука здоров'я, а також і економія на додаткових системах фільтрації. Користь природної питної води залежить від складу мікроелементів, кількість яких закладено самою природою. Тому, склад природної води не змінюється ні за яких умов, щоб вода надходила до нас у своєму первозданному вигляді. Ще природну питну воду називають «живою водою», оскільки вона збагачена киснем. Питну воду можна вживати відразу, без кип'ятіння, так як ця вода повністю зберігає свої властивості і оптимальний хімічний склад, благотворно впливає на організм.

1.2 Класифікація мінеральних вод

1.2.1. Класифікація мінеральних вод по мінералізації

Основними показниками, на яких будується класифікація мінеральних вод є: мінералізація, іонний склад, газовий склад, температура, кислотність (лужність), радіоактивність [4].

По мінералізації води класифікують:

слабкомінералізовані (1—2 ‰),

малої мінералізації (2—5 ‰),

середньої мінералізації (5—15 ‰),

високої мінералізації (15—30 ‰) ,

розсольні (35—150 ‰)

міцнорозсольні (150 ‰ і більше).

Залежно від ступеня мінералізації мінеральні води, які використовуються для питного лікування, підрозділяють на:

- а) столові – мінералізація до 1 г / л;
- б) лікувально-столові – мінералізація від 1 до 10 г / л;
- в) лікувальні – мінералізація понад 10 г / л або високий вміст біологічно активних елементів: заліза, бром, йод, сірководню, фтору і т. д., при цьому загальна мінералізація може бути невисокою.

Столова мінеральна вода стимулює травлення і не має лікувальних властивостей. Її можна пити в будь-яких кількостях. Як правило, вона м'яка, приємна на смак, без стороннього запаху і присмаку, на її основі виготовляються багато прохолодні напої.

На столовій воді не можна готувати їжу. При кип'ятінні мінеральні солі випадають в осад або утворюють сполуки, які не засвоюються організмом.

Лікувально-столову мінеральну воду п'ють як для профілактики, так і з лікувальною метою. Але вона має лікувальний ефект тільки при правильному застосуванні. При вживанні її в необмеженій кількості може порушитися сольовий баланс в організмі.

Лікувальні мінеральні води застосовуються як для пиття так і для зовнішнього застосування – ванни, душ, купань, а також для інгаляцій. Ефект від її застосування залежить від правильного вибору типу води і від правильного прийому – дози, періодичності, температури, харчового режиму. Тому проводити лікування мінеральною водою потрібно обов'язково під наглядом лікаря.

1.2.2. Класифікація мінеральних вод за хімічним складом

За хімічним складом мінеральні води класифікують:

- а) гідрокарбонатні;
- б) хлоридні;

- в) сульфатні;
- г) натрієві;
- д) кальцієві;
- е) магнієві;
- і) змішані.

Гідрокарбонатна мінеральна вода – містить гідрокарбонати (мінеральні солі), більше 600 мг на літр. Вона знижує кислотність шлункового соку. Часто використовується як засіб від печії. Застосовується при лікуванні сечокам'яної хвороби. Рекомендується людям, що активно займаються спортом, грудним дітям і хворим циститом.

Хлоридна мінеральна вода містить більше 200 мг хлоридіонів на літр. Вона стимулює обмінні процеси в організмі, покращує секрецію шлунка, підшлункової залози, тонкого кишечника. Застосовується при розладах травної системи. Протипоказана при підвищеному тиску.

Сульфатна мінеральна вода – містить більше 200 мг сульфатіонів на літр. Вона стимулює перистальтику шлунково-кишкового тракту і сприятливо впливає на відновлення функції печінки і жовчного міхура. Надає м'який послаблюючий ефект, виводить з організму шкідливі речовини і домішки. Застосовується при хворобах жовчних шляхів, хронічному гепатиті, цукровому діабеті, ожирінні. Сульфатну воду не рекомендують пити дітям і підліткам: сульфати можуть перешкоджати засвоєнню кальцію.

Натрієві, кальцієві і магнієві мінеральні води – води з переважанням відповідно катіонів Na^+ , Ca^{2+} і Mg^{2+} . Більшість мінеральних вод має складну змішану структуру: хлоридно-сульфатні, гідрокарбонатно-сульфатні і т. д. Це підвищує їх лікувальний ефект.

1.2.3. Класифікація мінеральних вод в залежності від газового складу і наявності специфічних елементів

За газовим складом та наявністю інших специфічних елементів води класифікують на:

- а) вуглекислі (кислі);
- б) сульфідні (сірководневі);
- в) бромисті;
- г) йодисті;
- д) миш'яковисті;
- е) залізисті;
- і) кремнієві;
- к) радіоактивні (радонові).

Класифікація мінеральних вод в залежності від температури: дуже холодні (нижче 4°C), холодні – до 20°C , прохолодні – до 34°C , індиферентні – до 37°C , теплі – до 39°C , гарячі, або термальні – до 42°C і перегріті, або високотермальні – понад 42°C .

Класифікація мінеральних вод в залежності від кислотності: нейтральні рН 6,8 – 7,2; слабокислі рН 5,5 – 6,8; кислі 3,5 – 5,5; сильнокислі – 3,5 і менше; слабощелочні 7,2 – 8,5; лужні – 8,5 і більше.

1.3. Мінеральні джерела Закарпаття

Характерна особливість багатьох мінеральних вод Закарпаття — підвищена температура. Це здебільшого стосується вод Закарпатського прогину. Поява тут крупних басейнів термальних вод пов'язана з неогеновою вулканічною діяльністю, притоком значної кількості тепла з глибинних частин земної кори та верхньої мантії. Згідно з прийнятою класифікацією підземних мінеральних вод В. В. Іванова і Г. О. Навраєва, всі відомі мінеральні води

Закарпаття можна об'єднати в декілька груп, враховуючи критерії бальнеологічної оцінки, а також іонно-сольовий, газовий і мікрокомпонентний склад, наявність бальнеологічно активних компонентів (Рис.1). Мінеральні води неспецифічного складу. Їх лікувальна дія визначається іонним складом і мінералізацією при наявності метану й азоту в газовій складовій.

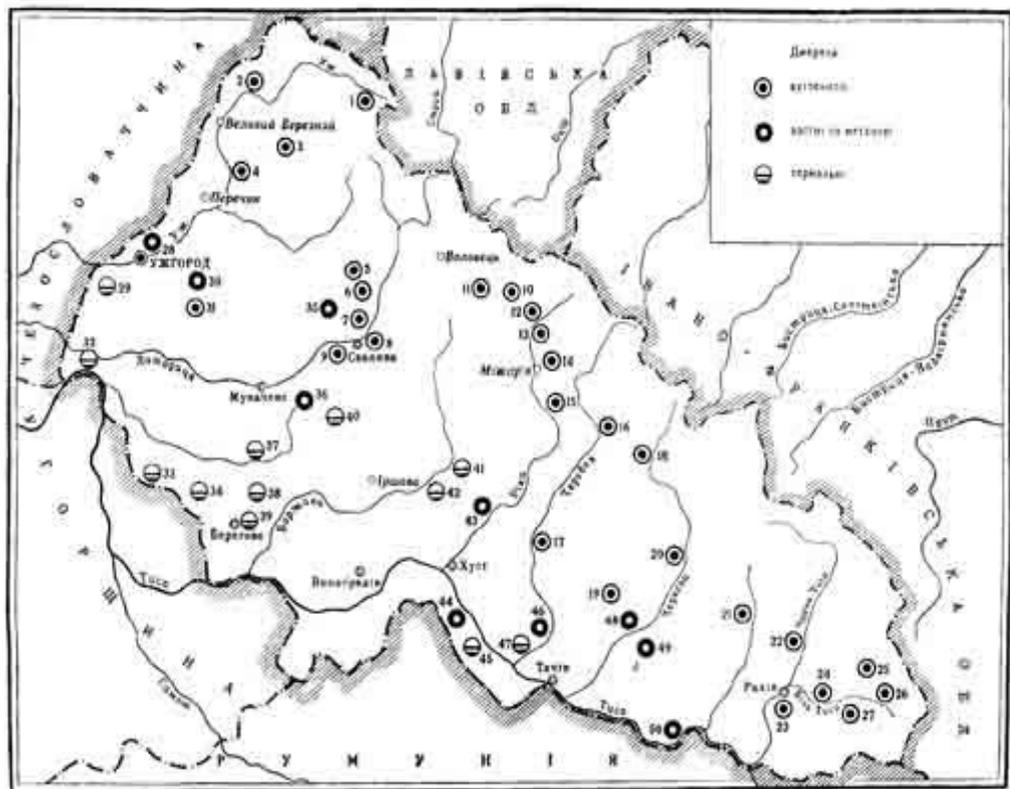


Рис. 1. Основні мінеральні джерела Закарпатської області [14]

З цієї групи виділяють ряд гідрохімічних типів. Азотні хлоридно-гідрокарбонатні натрієві мало- і середньомінералізовані (2 - 15 г/л) холодні або слаботермальні води. Цей тип вод приурочений до верхньої частини розрізу середнього міоцену в Солотвинській улоговині, виявлений свердловинами на глибині 100 м. У Чоп-Мукачівському артезіанському басейні води приурочені до відкладів тортона і сармату на глибинах до 280 м. Свердловини у районі сіл Велика Бігань, Мала Бігань, Вузлове мають великі дебіти (до 400 м³/ добу), температура вод часто становить 20 - 25°C. Цей тип вод не використовується, хоч дуже цікавий як для бальнеології, так і для промислового розливу. Метанові й азотно-метанові хлоридні натрієві або кальцієво-натрієві мало- і

середньомінералізовані (2-15 гл/л) холодні та термальні води. Поширені вони практично по всій території Закарпатського прогину, приурочені до відкладів тортону й сармату. Виявлені на глибинах 100 - 700 м. Водоносні горизонти звичайно високонапірні з великими експлуатаційними запасами. У районах сіл Новоселиця, Теремля, Нанкове, Нересниця відомі природні джерела. За допомогою свердловин виявлені хлоридні натрієві води у Берегівському районі на глибині 600 - 700 м з температурою до 35 - 50°C (села Іванівка, Білки, Вільхівка). Термальні води цього ж типу наявні в Ужгородському (с. Красне) та Іршавському (с. Мала Розтока) районах.

Відомими є мінеральні води Свалявщини. Так, до слабомінеральних вод належать усі види «Лужанської», вона має від 3 до 5 г солей, така вода дбайливо впливає на людський організм і легко виводиться, створюючи хороший лікувальний ефект. «Поляна купель» належить до вод середньої мінералізації, адже має 8–9 г солей на 1 літр води. Її часто призначають при лікуванні шлунково-кишкового тракту. На Свалявщині також є «Поляна квасова». Вона належить до вод із підвищеною кількістю солей – від 9 до 12 г на літр. Загалом усі води Свалявського району найкраще допомагають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту з підвищеною секреторною функцією шлунка (підвищеною кислотністю).

На Хустщині є мінеральна вода «Шаянська», яка належить до вод середньої мінералізації, вона ефективна при лікуванні захворювань печінки і жовчовивідних шляхів, оскільки у ній є магній.

У санаторії «Гірська Тиса» у Рахівському районі використовується миш'яковисто-радонова мінеральна вода. Води Гірської Тиси широко використовуються для лікування пацієнтів із захворюванням опорно-рухового апарату [14].

У санаторії «Синяк» Мукачівського району мінеральна вода має у своєму складі велику кількість сірководню, який також використовується для лікування захворювань опорно-рухового апарату.

На надзвичайні залізовмісні мінеральні води багатий Міжгірський район, але там доволі складно із забезпеченням інфраструктури. У селі Келечин є свердловини, з яких постійно тече вода з великою кількістю заліза – потічок із водою весь червоний. Соймівська мінеральна вода теж має залізо у своєму складі.

Перші повідомлення про мінеральні джерела на південно-східній околиці с. Вишково Хустського району = з'явилися ще з 1753 року. Відомо також, що в 1818 році на базі вуглецевокислих гідрокарбонатних залізовмісних мінеральних вод була створена одна з найстаріших і відомих купелей Мараморошської жупи – «Замкова купіль». Шаянська мінеральна вода відома завдяки родовищам вуглекислих мінеральних вод (зокрема, свердловинам № 4 та № 242), аналогів яким в Україні не існує. За складом шаянські мінеральні води є вуглекислими, крем'янистими, гідрокарбонатно-натрієвими. Вони насичені кальцієм, залізом, магнієм і літієм. Через наявність метакремнієвої кислоти їх прирівнюють до мінеральних вод відомого вірменського курорту «Діліжан», а за кількістю гідрокарбонатів вони не поступаються водам «Есентукі», «Боржомі» та «Віші-селестон». Шаянські мінеральні води застосовують при захворюваннях шлунку та підшлункової залози (гастрит, коліт, виразка, панкреатит), печінки, жовчного міхура та жовчовивідних шляхів (хронічний гепатит, холецистит), порушеннях обміну речовин (цукровий діабет, ожиріння), патології сечостатевої системи (хронічний пієлонефрит, цистит, сечокам'яна хвороба), при інтоксикації».

До найбільш відомих мінеральних вод Закарпаття відносять: "Поляна квасова ", "Лужанська", "Лужанська-7», «Свалява», «Шаянська», «Плосківська», «Драгівська», «Олегівська».

Мінеральна вода «Поляна Квасова»

Поляна квасова" – господарка вулканічних глибин. З усіх відомих स्वाлявських мінеральних вод "Поляна квасова" формується у найглибших породах надр – за 300 –500 метрів від поверхні землі. А тому ця вода є найбільш захищеною від можливих забруднень, на її склад не впливають

жодні атмосферні, кліматичні чинники. Донедавна "Поляна квасова" була ексклюзивним лікувальним фактором відомого санаторію "Сонячне Закарпаття". А тепер її цілюща сила є і в розпорядженні курортологів "Квітки полонини" та "Сузір'я", слугує оздоровленню пацієнтів цих оздоровниць. "Поляна квасова" на початку ХХ століття вважалася "Королевою літєвих квасних лужних мінеральних вод". Саме так її характеризувала реклама 1913 року. А сьогодні розширене її означення вказує, що це вуглекисла холодна борна середньомінералізована гідрокарбонатна натрієва мінеральна вода. Попри всі спільні властивості гідрокарбонатних лужних вод, "Поляна квасова" має сильну бактерицидну дію завдяки наявності в ній ортоборної кислоти. Окрім того, ця вода здатна розчиняти сечовий пісок, нормалізувати жировий, вуглеводний та мінеральний обмін речовин в організмі. Цікаво, що вміст гідрокарбонатів у "Полянній квасовій" – вищий, ніж у популярній "Боржомі". І при таких захворюваннях, як виразкова хвороба, гастрит, дуоденіт, що супроводжуються підвищеною секреторною функцією, явищах гіперацидозу, нема кращого ліку, як "Поляна квасова"

Мінеральна вода "Лужанська"

Це найпопулярніша та улюблена багатьма вода на всій території нашої країни. Помірна мінералізація робить її ідеальним варіантом для профілактики та лікування багатьох захворювань. «Лужанська» була знайдена ще в 1775 році, а вже починаючи з 1872 року більшість досвідчених лікарів почали використовувати її для профілактики різних захворювань. Також проводився експорт в Австро-Угорську імперію та Європу. За своїм складом Лужанська відноситься до гідрокарбонатно натрієво-борного боржомського типу, який характеризується низьким рівнем мінералізації (3-6,5 г/л). Такий мінеральний склад зробив її ідеальним продуктом для щоденного вживання, а природні цілющі складові дозволяють підтримувати весь організм в хорошому стані та самопочутті. "Лужанська" здатна нейтралізувати підвищену кислотність шлунка, усуває диспепсичні явища – печію, тяжкість, здуття, нормалізує надходження жовчі та панкреатичного секрету, добре виводить з організму

шлаки і токсини, має сечогінні властивості, діє як антисептик на сечовидільну систему.

Мінеральна вода "Лужанська-7"

"Лужанська-7" – корисна всім! За 400 метрів від джерел просто "Лужанської" знаходиться ще одне, вода з якого нині має назву "Лужанська-7". А раніше воно називалося "Ірма", "Жофія", "Паннонія". "Лужанська-7" – це вуглекисла, холодна, борна, середньо-мінералізована, гідрокарбонатна, натрієва з вмістом кремнієвої кислоти мінеральна вода. Що її вирізняє з-поміж інших подібних вод, то це, насамперед, наявність в іонному складі біологічно активних концентрацій кальцію та високого рівня метакремнієвої кислоти. Ця вода в збалансованому вигляді містить також мікроелементи бору, йоду, літію, фтору. Все, що мовлено про старшу супутницю "Лужанської-7", притаманне і цій мінеральній воді. Та, окрім усього, "сімка" позитивно впливає на обмін жирів (холестерину, тригліцеридів) та інших речовин в організмі, застосовується як слизорозчинний та відхаркувальний засіб, має виражені антиоксидантні властивості. Тому пріоритетним для «Лужанської-7» є її застосування при захворюваннях печінки, жовчовивідних шляхів, цукровому діабеті, а також у вигляді інгаляцій, прополіскувань для горла. Саме тому "Лужанська-7" і корисна як для недужих, так і для здорових людей, навіть дітей [14].

Мінеральна вода "Свалява"

"Свалява" вважається однією з найбільш популярних і шанованих вод Карпат. Вперше сваявські джерела мінеральних вод згадуються в 1463 році у звітах короля Угорщини Матіяша. Але за деякими даними в XI столітті з проханнями про постачання мінеральної води зі Сваляви до угорських королів зверталися слуги візантійського імператора. Ще з XV століття Свалява входить до переліку найбільш цінних і улюблених вод серед населення Карпат. Природне джерело такої води великою мірою насичене мінеральними солями високої цінності, завдяки цьому і з'явилася назва — від слова "сіль". Висока якість води та її унікальні цілющі якості були повною мірою оцінені в XIX

столітті в багатьох європейських країнах. Тому в першій половині ХХ століття вода отримала відразу кілька гідних нагород на популярних міжнародних виставках, які відбувалися у Відні, Парижі, Будапешті. Вода “Свалява” за хімічними складовими належить до типу мінеральних вуглекислих борних гідрокарбонатно-натрієвих вод із середнім рівнем мінералізації (4-4,9 г/л). Мінеральна вода Свалява належить до відомого боржомського типу, Поляно-Квасового підтипу. Вода Свалява відрізняється своїми оздоровчими якостями, які спрямовані на відновленні та поліпшення роботи ряду внутрішніх органів, а саме: жовчних шляхів, печінки, органів обміну речовин та органів травлення, сприяє очищенню нирок.

Мінеральна вода «Шаянська»

Мінеральна вода «Шаянська» маломінералізована борна гідрокарбонатна натрієва лікувально-столова, видобувається у санаторію "Шаян".

Лікувальні призначення:

- захворювання органів травлення;
- захворювання обміну речовин;
- хвороби прооперованого шлунка;
- хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту;
- хронічні захворювання печінки і жовчовивідних шляхів;
- цукровий діабет легкої та середньої тяжкості;
- неускладнена виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки;
- хронічні гастрити з нормальною та підвищеною секреторною функцією;
- хронічні захворювання підшлункової залози;
- захворювання кишечника;
- серцево-судинні захворювання;
- захворювання нервової системи;
- хронічні інтоксикації, в тому числі важкими металами.

Шаянська вода рекомендована для вживання не тільки з метою лікування або загальної профілактики захворювань, але і для посилення імунної системи, виведення шлаків, зцілення і омолодження всього організму.

Помірна мінералізація мінеральної води "Шаянська" робить її універсальною.

Мінеральна вода «Олегівська»

Це – питна мінеральна вода з високим вмістом кремнію; за хімічним складом – кремнієва гідрокарбонатна кальцієво-натрієва слабомінералізована вода. Вчені називають кремній мінералом молодості, здатним уповільнити процес старіння тканин, зміцнити стінки кровоносних судин, поліпшити синтез кісткової і хрящової тканини. Кремній (Si) в організмі людини – важлива частина всіх сполучнотканинних елементів: шкіри, кісток, волосся. В молодості він необхідний для нормального зростання і розвитку організму, формування хрящів, кісткової і сполучної тканини. Ця унікальна кремнієва мінеральна вода здатна стимулювати функції сечо- та жовчовиділення, володіє нефропротекторним ефектом, протизапальною і знеболюючою дією, позитивно впливає на стан вуглеводного обміну, покращує репаративні процеси в кістковій і хрящовій тканинах.

Мінеральна вода «Плосківська»

У народі говорять, що «Плосківська» мінеральна вода має велику цілющу силу. За своїм хімічним складом підземні води характеризуються як борні хлоридно-гідрокарбонатні натрієві води.

Хімічний склад (мг/ дм³):

ортоборна кислота - 40 - 130 мг/дм³

Аніони:

Гідрокарбонати 2500 - 5000

Сульфати < 25

Хлориди 100 - 400

Катіони:

Кальція 50 - 200

Магнія <5 0

Натрія та калія 900 – 2000

Мінералізація, г/дм³: 3,5 - 7,5

Невипадково гідрокарбонатні натрієві, так звані лужні мінеральні води, завдяки їх універсальній дії є одними із найпопулярніших у світі. Перш за все вони покращують процес травлення, зокрема при підвищеній кислотності шлунку, швидко знімають так звані явища ацидізму — печію, тяжкість у шлунку, здуття після їди, олужнюють рН ротової порожнини.

Ефект кислотонейтралізації після їх прийому триває набагато довше, ніж після відповідних за концентрацією розчинів питної соди і при тривалому прийомі не спостерігається властивих їй побічних ефектів. Як буферні розчини, вони впливають на кислотно-лужний стан організму при явищах метаболічного ацидозу, наприклад, при цукровому діабеті, ожирінні, олужнюють рН сечі. Останнє має велике значення для розчинення сечового піску, профілактики літогенних діатезів і сечокам'яної хвороби.

Гідрокарбонатні води позитивно впливають на вуглеводний та ліпідний обмін як за рахунок покращення функціонального стану печінки, так і активізації ліполітичних процесів. Завдяки цим властивостям мінеральна вода Плосківська призначається при захворюваннях шлунку, особливо з високим рівнем кислотності, супутніх застійних станах в жовчному міхурі та підшлунковій залозі. Наявність ортоборної кислоти надає їй певних бактерицидних властивостей, завдяки яким подібні мінеральні води Поляно-Квасівського типу виявилися ефективними при виразковій хворобі, асоційованій з гелікобактерною інфекцією. Може вживатися для зняття побічної дії ліків, що підвищують кислотність шлунку [14].

Мінеральна вода «Драгівська»

На гірському схилі одного з мальовничих куточків Закарпаття, біля підніжжя полонини гори Менчул, знаходиться драгівське родовище, з підземних резервуарів якого витікає цілюща лікувально-столова мінеральна вода «Драгівська».

Природна мінеральна вода «Драгівська» - це унікальний природний дар, цілющі властивості якого перевірені часом.

Ще за часів язичництва драгівське родовище згадується серед джерел мінеральних вод, як буркут, а карпатські русини називали його Цілющим колодцем.

Однак особливу популярність джерела вуглекислих вод південно-східної частини Закарпаття з назвою Мараморош, отримали в 16-му столітті. Тому з найдавніших часів і по наш час жителі цього краю відрізняються міцним здоров'ям і довголіттям.

Природна мінеральна вода «Драгівська» - одна з кращих представників вуглекислих хлоридно-гідрокарбонатних, натрієвих, борних вод з мінералізацією 4,0-7,1 г/дм³.

Лікувально-столова мінеральна вода «Драгівська», проходячи природну фільтрацію, на протязі багатьох століть, збагачується різними мінералами, набуває унікального складу і відрізняється неповторним смаком.

Маючи збалансований вміст мікроелементів, природна мінеральна вода «Драгівська», позитивно впливає на мінеральний обмін в організмі людини. Лікувально-столова мінеральна вода «Драгівська» особливо корисна при станах, коли організм втрачає багато рідини, що призводить і до втрати солей (при надмірному потовиділенні і фізичних навантаженнях). У деяких випадках втрати рідини можуть досягати до 3-х літрів на годину. Ці стани потребують компенсаторного вживання води, мікроелементів, щоб запобігти як зневодненню, так і недоліку життєво важливих електролітів.

Природна мінеральна вода «Драгівська» сприятливо впливає на здоров'я, має комплексний характер, який спрямований, як на лікування окремих недуг, так і на зміцнення організму в цілому:

Лікувально-столова мінеральна вода «Драгівська» є унікальним профілактичним засобом для запобігання хвороб обміну речовин:

при цукровому діабеті, ожирінні, сприяє зміцненню ендокринної системи;

сприяє нормалізації процесів травлення;
пом'якшує наслідки несприятливої дії хімічного та радіоактивного забруднення, виводить з організму токсини, шлаки, важкі метали;
сприятливо впливає на електролітний обмін;
нормалізує показники імунітету і збільшує опірність організму до хвороб;
покрощує загальне самопочуття, підвищує стійкість організму до стресів, знімає втому.

В Україні офіційно зареєстровано 15 млн. хворих на щитовидну залозу. За висновком Всесвітньої організації охорони здоров'я, пік захворювань на щитовидну залозу в радіаційній зоні почався з 2004 року і триває по сьогоднішній день. Тому профілактика цих захворювань в даний час дуже необхідна.

Лікувально-столова мінеральна вода «Драгівська» - кращий спосіб профілактики дефіциту йоду!

Вживаючи щодня тільки 200-300 мл цієї мінеральної води, можна забезпечити свій організм мінімально необхідною добовою нормою йоду, захистите себе від хвороб, буди бадьоримі і життєрадісним [14].

1.4 Лікувальна дія мінеральних вод

Лікувальний ефект мінеральної води залежить від її хімічного складу, температури, наявності мінералів і газів. Вона має на організм людини лікувальну дію всім комплексом розчинених в ній речовин. Вибір води для лікування, а також частота прийому, її кількість і температура, проводиться лікарем індивідуально.

Мінеральні води з високим вмістом гідрокарбонатних іонів (лужні води) ефективно впливають на шлунково-кишковий тракт. Вони ефективні при гастритах, колітах і панкреатитах, виразковій хворобі та цукровому діабеті.

Залізисті мінеральні води надають лікувальну дію на кровеносну систему, так як сприяють утворенню еритроцитів і підвищують гемоглобін у крові. Вони ефективно допомагають при анемії.

Мінеральні води з високим вмістом йоду стимулюють активізацію обмінних процесів, заспокійливо впливають на нервову систему, позитивно впливають на діяльність щитовидної залози.

Крем'янисті води заспокоюють і мають протизапальну дію. Вони особливо корисні людям похилого віку, які мають захворювання шлунково-кишкового тракту.

Калій – зміцнює серце, покращує роботу нирок. Кальцій – зміцнює кістки, м'язи, зуби, корисний для серцево-судинної системи, встановлює іонну рівновагу в організмі, благотворно впливає на згортання крові. Магній – регулює вуглеводний і енергетичний обмін, допомагає роботі нервової системи.

Ванни з мінеральними водами сприятливо впливають на організм людини, підвищують його захисні сили. У лікувальних ваннах використовують газові, радіоактивні, хлоридні і інші води. Кожна з таких ванн має індивідуальні цілющими властивостями і показана при певних захворюваннях.

Сульфідні (сірководневі) ванни покращують роботу серця, мають заживляючими, протизапальними, розсмоктуючими і болезаспокійливими властивостями. Показані вони при захворюваннях шкіри, опорно-рухового апарату, серцево-судинної і нервової систем.

Радіоактивні (радонові) ванни забезпечують досить сильний лікувальний ефект при дерматозах, псоріазі та інших шкірних захворюваннях, справляють седативну і болезаспокійливу дію.

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Фізико-хімічні властивості мінеральних вод

Колір. Забарвлення води може вказувати на характер порід, по яких вона рухається. Чиста питна вода не повинна мати забарвлення. Колір води, яка застосовується для лікувальних ванн, нормами не регламентується.

Прозорість. Це одна з вимог, яка висувається до питної води. Згідно з нею, питна вода може містити завислі речовини в дуже незначній кількості. Оскільки всяке помутніння впливає на смакові якості, мутна вода шкідлива для здоров'я. За ступенем прозорості воду умовно поділяють на прозору, злегка мутну, мутну і сильно мутну. Прозорість води, яка використовується для лікувальних ванн, так само, як і колір, нормами не регламентується.

Запах. Запах води має важливе значення. Він вказує на можливе забруднення її різними речовинами органічного і мінерального походження, на більший вміст в ній заліза; запах сірководню свідчить про те, що вода піднімається з великих глибин. Питна вода не повинна мати ніякого запаху, особливо запаху гнилі, оскільки він робить її непридатною для споживання. Неприємний також болотний, рибний запах і багато інших. Ці вимоги висуваються звичайно до води, яка використовується з метою питного водоспоживання.

Смак. Смак води має велике значення для пізнання генезису підземних вод. Солонуваті або солені підземні води дають можливість говорити про їх зв'язок з соленосними відкладами або з породами, які містять підвищений вміст солей, чи показують на глибинне походження вод. Кислий смак води може вказувати на наявність у воді вільних кислот (сіркової або вугільної). У першому випадку це буває пов'язано з присутністю сульфідних мінералів у водовміщуючих породах або покладами сульфідних руд на глибинах, з якими стикаються при своєму русі підземні води, у другому - з проходженням зон тектонічних порушень, по яких піднімається на поверхню вуглекисла вода.

Густина. Як відомо, дистильована вода при температурі 4°C має густину, рівну одиниці. Але природна підземна вода завжди містить в собі деяку кількість мінеральних речовин, які попадають в неї з повітря разом із атмосферними опадами і в результаті розчинення і вилуговування порід, з якими вона стикається при русі в надрах земної кори. Тому її густина завжди більша за одиницю, причому чим більше в ній розчинених речовин, тим більша її густина.

Температура. Температура води має велике значення. Постійна температура підземної води вказує на те, що вода піднімається з досить великих глибин, на які не впливають зміни температури повітря за порами року; дуже низька температура підземної води характерна для областей розвитку зон багаторічних мерзлих порід; температура води, близька до температури повітря певного пункту, вказує на неглибоке її залягання від поверхні землі. Виходи на поверхню теплих або гарячих підземних вод майже завжди свідчать про походження на схожих ділянках зон розривних порушень. Нарешті, температура підземної води, близька до температури поверхневих водотоків, вказує на тісний взаємозв'язок їх між собою і на живлення ґрунтових вод річковими. Питна вода вважається смачною і має освіжаючі властивості, якщо її температура знаходиться в межах 7-11 °С, не нижче 5°C і не вище 15°C.

Концентрація водневих іонів (рН). Концентрація водневих іонів в підземних водах невелика, але її значення велике. Вона дозволяє визначати форми стану у воді вуглецевої, кремнієвої, сірководневої і фосфорної кислот, насиченість води слабкими основами; з'ясувати умови розвитку біологічних і хімічних процесів, які відбуваються у водовміщуючих товщах земної кори.

Концентрація водневих іонів залежить від температури води, ступеня її мінералізації, характеру розчинених в ній речовин, від співвідношення кількості вугільної кислоти та іонів HCO_3 та CO_3^{2-} , дисоціації органічних кислот. У водах, які мають нейтральну реакцію, рН дорівнює 7, при кислій реакції рН менше 7, при лужній більше 7. За стандартну температуру при

експериментальних визначеннях рН приймають 18°C, при якій нейтральна вода має рН=7,07 [15].

Окислювально-відновлювальний потенціал (Eh). показує інтенсивність окислювальної чи відновлюваної дії системи і таким чином дає уявлення про природні умови формування підземних вод.

Для вод, які, без сумніву, мають лікувальний ефект, характерні від'ємні значенні Eh, що вказує на розвиток в них анаеробних процесів бактеріального руйнування органічної речовини, особливо процесу сульфатредукції, який обумовлює появу у воді сірководню. Води, які характеризуються слабкими лікувальними властивостями, мають позитивне значення Eh (близько 100-300 мВ). Це вказує на те, що ці води формуються в перехідних окисно-відновних умовах.

Проведеними дослідженнями встановлений тісний зв'язок між величиною Eh вод і концентрацією в них сірководню і кисню. При вмісті сірководню більше 0,1 мг/л Eh води завжди має негативне значення. Однак у зв'язку з невисоким вмістом сірководню у воді значенні Eh не бувають нижчими - 40 мВ. Якщо у воді є сліди сірководню і вміст кисню сягає десятих часток міліграма на літр, то Eh змінюється від 200 до 100 мВ, іноді знижується до +40 мВ. Окисно-відновний потенціал розчинів, які містять кисню більше 1 мг/л (сірководень відсутній), становить 445-300 мВ, рідше 250 мВ.

Крім того, мінеральні води характеризуються вмістом макро- (NaCl, CaSO₄, CaCO₃, MgCO₃, FeCO₃, глинозем, SiO₂) та мікроелементів (Li⁺, Ba²⁺, Sr²⁺, Fe²⁺+Fe³⁺, Br⁻, I⁻, F⁻, As, Mn, HPO₄, HBO₂, SiO₂, Ra, Rn та ін.) хімічного складу; вмістом органічних речовин (вуглеводні, феноли, бітуми, лізини, гумінові речовини, жирні кислоти та ін.), мікрофлори (бактерії), газів (CO₂, O₂, N₂, H₂S, CH₄ та ін.) [15].

2.2.Методики експериментальних досліджень

2.2.1 Визначення забарвленості

Забарвленість води визначають фотометрично – шляхом зрівняння проб досліджуваної рідини з розчином, що імітує колір природної води. Підготовка до дослідження. Приготування основного стандартного розчину (р-н 1) 0,0875 г двохромовокислого калію ($K_2Cr_2O_7$), 2 г сіркокислого кобальту і 1 мл сірчаної кислоти (густиною 1,84 г/см³) розчиняють у дистильованій воді і доводять до об'єму розчину 1 л . Розчин відповідає забарвленості 500.Приготування розбавленого розчину сірчаної кислоти (р-н 2)1мл концентрованої сірчаної кислоти густиною 1, 84 г/см³ доводять дистильованою водою до об'єму 1л.Приготування шкали забарвленості. Для приготування шкали забарвленості використовують набір циліндрів Несслера місткістю 100 мл. В кожен циліндр змішують

розчин 1	розчин 2	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
		100	99	98	97	96	95	94	92	90	88	86
градус		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70

Розчин в кожному циліндрі відповідає визначеному градусу забарвленості. Побудова градуйованого графіка. Градуйований графік будується за шкалою забарвленості. Отримані значення оптичної густини і відповідні їй градуси забарвленості наносять на графік. Проведення дослідження. В циліндр Несслера відміряють 100 мл профільтрованого через мембранний фільтр досліджуваної води і зрівнюють зі шкалою забарвленості , проводячи перегляд зверху на білому фоні. Якщо досліджувана проба води має забарвленість вище 70, пробу потрібно розбавити дистильованою водою у відповідному співвідношенні до отримання

забарвлення досліджуваної води, яку зрівнюють із забарвленням шкали забавленості [15].

Отриманий результат домножують на число, що відповідає велечині забарвленості.

При визначенні забарвленості за допомогою електрофотоколоримерта використовуються кювети з товщиною 5-10см. Контрольною рідиною слугує дистильована вода.

Оптична густина фільтрата досліджуваної проби води визначається в синій частині спектру зі світوفільтрами з довжиною хвилі 413нм.

2.2.2. Визначення рН розчину електрометричним методом

Вимірювання рН води необхідно проводити як найскоріше після відбору проби, оскільки рН швидко змінюється через протікання різних хімічних, фізичних і біохімічних процесів у пробі. Для вимірів застосовують лабораторний рН-метр. Перед визначенням електроди ретельно промивають дистильованою водою та просушують паперовим фільтром. Визначають температуру за показаннями термометра рН-метра і ручкою “Температура розчину” виставляють її значення. Опускають електроди в склянку з досліджуваною водою, натискають кнопку діапазону вимірювання “1 – 14” та за нижньою шкалою приладу визначають рН в першому наближенні (грубо). Натискають кнопку відповідного діапазону рН та знаходять його значення за однією з верхніх шкал з точністю до 0,05. Після закінчення визначення рН електроди занурюють в склянку з дистильованою водою.

2.2.3. Визначення катіонів та аніонів у воді

Щоб уникнути негативних наслідків для здоров'я, вміст хлору у мінеральній воді не повинен перевищувати норму, яка становить не більше 250 мг/л. На сьогодні для визначення іонів хлору у воді використовують хімічні, фізико-хімічні і фізичні методи аналізу. А саме, визначення хлоридів

проводять за допомогою таких методів: титриметрія (хімічні), потенціометрія, нефелометрія, кондуктометрія (фізико-хімічні). Титриметричне визначення ґрунтоване на утворенні малорозчинних осадів. Реакція має відбуватись згідно рівняння і без побічних процесів. Осад, що утворюється має бути практично нерозчинним і випадати досить швидко. Метод базується на осадженні іонів Cl^- розчином аргентум(I) нітрату (AgNO_3). Як індикатор використовують розчин о калій хромату (K_2CrO_4). При титруванні відбувається утворення осаду аргентум хлориду за реакцією: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$. Коли осадження іонів хлору закінчиться, надлишок аргентум нітрату вступає в реакцію з індикатором, утворюючи осад аргентум хромату оранжево-червоного кольору: $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} = \text{Ag}_2\text{CrO}_4$. Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,1%. Цей метод дає завищені результати. Тому визначення хлорид іонів краще проводити інструментальними методами аналізу, до таких відноситься потенціометричне титрування. Потенціометричне титрування при інших рівних умовах має ряд переваг у порівнянні з візуальними титриметричними методами аналізу. До хімічних реакцій, які використовуються у цьому методі ставляться ті ж вимоги, що і при титриметричному аналізі. На відміну від вище описаного методу, заснованого на застосуванні кольорових індикаторів, в потенціометричному методі титрування, індикатором є електрод, на якому протікає індикаторна електрохімічна реакція. Стрибок потенціалу в точці еквівалентності приймається як показник моменту завершення реакції. В подальших дослідженнях визначення вмісту хлорид іонів в мінеральній воді будуть проводитись саме за допомогою вказаного методу.

Визначення всіх катіонів і аніонів проводили згідно ГОСТів. [16-21]

2.3. Критерії оцінки мінеральних вод

У таблиці приведені критерії оцінки мінеральних вод.

Таблиця 2.1

Критерії оцінки мінеральних вод

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ	НОРМИ ДЛЯ ВІДНЕСЕННЯ ДО МІНЕРАЛЬНИХ ВОД	НАЗВА ПІДРОЗДІЛІВ ВОД
Загальна мінералізація М	1,0 г/дм ³	< 2,0 г/дм ³ - слабої мінералізації 2,0-5,0 г/дм ³ - малої мінералізації 5,0-10,0 г/дм ³ - середньої мінералізації 10,0-35,0 г/дм ³ - високої мінералізації 35,0-150,0 г/дм ³ - розсільні >150,0 г/дм ³ - міцні розсільні
Вміст CO ₂ зв. (розчинений)	0,5 г/дм ³	0,5-1,5 г/дм ³ -слабовуглекисла 1,5-2,5 г/дм ³ -вуглекисла середньої конц. >2,5 г/дм ³ -сильно вуглекисла (спонтанним газуючі CO ₂)
Вміст H ₂ S заг. (H ₂ S + HS ⁻)	10 мг/дм ³	10,0-50,0 мг/дм ³ - слабо сульфідні 50,0-100,0 мг/дм ³ -сульфідні середньої конц. 100,0-250,0 мг/дм ³ - міцносульфідні >250,0 мг/дм ³ - дуже міцносульфідні При рН < 6,5 – сульфідні рН 6,5-7,5 сірководнево-гідросульфідні рН > 7,5 - гідросульфідні
Вміст As	0,7 мг/дм ³	0,7-5,0 мг/дм ³ - миш'яковисті > 5,0 мг/дм ³ – сильно миш'яковисті
Вміст Fe заг.	10 мг/дм ³	10,0-40,0 мг/дм ³ - залізисті > 40,0 мг/дм ³ - сильнозалізисті
Вміст Br	25 мг/дм ³	Бромні
Вміст I	5 мг/дм ³	Йодні
Вміст H ₂ SiO ₃	50 мг/дм ³	Кремнієві

Продовження табл.2.1		
Вміст H_3BO_3	35 мг/дм ³	Борні
Реакція води, рН	-	<3,5 - сильно кислі 3,5-5,5 – кислі 5,5-6,8 – слабо кислі 6,8-7,2 – нейтральні 7,2-8,5 – слаболужні > 8,5 – лужні
Температура, °С	-	< 20,0 ⁰ – холодні 20,0-35,0 ⁰ – теплі (слабо термальні) 35,0-42,0 ⁰ – гарячі (термальні) >42,0 ⁰ – дуже гарячі (високо термальні)

2.4. Аналіз мінеральних вод родовищ Сойминське, Синяцьке, Новополянське та Гірськотисянське

Аналіз мінеральних вод був проведений на базі сертифікованої хіміко-аналітичної лабораторії ДП Гідрогеологічна режимно-експлуатаційна станція ЗАТ «Укрпрофоздоровниця».

Для проведення хімічного аналізу було вибрано чотири види мінеральної води з різних районів, які мають різних хімічний склад, а відповідно і різні лікувальні властивості.

Таблиця 2.2

Скорочений хімічний аналіз води родовище Сойминське

Катіони	Концентрація		
	g/l	mg-eq/l	eq-%
Амоній (NH_4^+)	0,0015	0,08	0,08
Калій (K^+)	} 1,6155	70,24	66,89
Натрій (Na^+)			
Магній (Mg^{2+})	0,0632	5,20	4,95
Кальцій (Ca^{2+})	0,5856	29,22	27,83
Залізо окисне (Fe^{3+})	Не виявлено		
Залізо закисне (Fe^{2+})	0,0073	0,26	0,25
СУМА катіонів	2,2731	105,00	
Аніони			

Фторид (F ⁻)	-		
Хлорид (Cl ⁻)	1,9064	53,77	51,21
Бромід (Br ⁻)	-		
Йодид (I ⁻)	-		
Сульфат (SO ₄ ²⁻)	0,0026	0,05	0,05
Гідрокарбонат(HCO ₃ ⁻)	3,1232	51,18	48,74
Карбонат (CO ₃ ²⁻)	Не виявлено		
Нітрит (NO ₂ ⁻)	Не виявлено		
Нітрат (NO ₃ ⁻)	Не виявлено		
СУМА аніонів	5,0322	105,00	

Основні фізико-хімічні властивості води:

pH 6,28

Прозорість: прозора

Колір: безбарвна

Осад: без осаду

Запах: слабо сірководневий

Наявність газів, що вільно виділяються: CO₂, H₂S

Таблиця 2.3

Формула хімічного складу води родовище Сойминське

	g/l	Примітка
Вугільний ангідрид (CO ₂)	1,80	
Сірководень (H ₂ S+HS ⁻)	0,0035	
в т.ч. вільний (H ₂ S)	0,0028	
Кремнієва кислота (H ₂ SiO ₃)	0,0217	
Ортоборна кислота (H ₃ BO ₃)	-	
Миш'як (As) (заг)	-	
Окислюваність перманганатна, mg O/l	-	
Сухий залишок при 180 ⁰ C	-	
Загальна мінералізація	6,43	

Отже, формула хімічного складу води CO₂ 1,80

HCO₃ 59 Cl 40

M

pH 6,28

6,43

(Na +K) 56 Ca 38 Mg 6

Аналіз води проводили протяго трьох місяців і хімічний склад і формула суттєво не відрізнялися. Таким чином можна зробити висновок про фізико-хімічну характеристику води: Вуглекисла, середньої мінералізації, хлоридно-гідрокарбонатна, кальцієво - натрієва, слабокисла.

Таку воду рекомендується вживати людям при пониженій кислотності.

Таблиця 2.4

Скорочений хімічний аналіз води родовище Синяцьке

Катіони	Концентрація		
	g/l	mg-eq/l	eq-%
Амоній (NH ₄ ⁺)	0,0008	0,04	0,24
Калій (K ⁺)	} 0,0729	3,17	18,83
Натрій (Na ⁺)			
Магній (Mg ²⁺)	0,0340	2,80	16,64
Кальцій (Ca ²⁺)	0,2165	10,80	64,17
Залізо окисне (Fe ³⁺)	Не виявлено		
Залізо закисне (Fe ²⁺)	0,0006	0,02	0,12
СУМА катіонів	0,3248	16,83	
Аніони			
Фторид (F ⁻)	-		
Хлорид (Cl ⁻)	0,0134	0,38	2,26
Бромід (Br ⁻)	-		
Йодид (I ⁻)	-		
Сульфат (SO ₄ ²⁻)	0,7012	14,60	86,75
Гідрокарбонат(HCO ₃ ⁻)	0,1128	1,85	10,99
Карбонат (CO ₃ ²⁻)	Не виявлено		
Нітрит (NO ₂ ⁻)	Не виявлено		
Нітрат (NO ₃ ⁻)	Не виявлено		
СУМА аніонів	0,8274	16,83	

Основні фізико-хімічні властивості води:

Т^оС 12,5

Прозорість: прозора

pH 7,13

Колір: безбарвна

Запах: сірководневий

Осад: без осаду

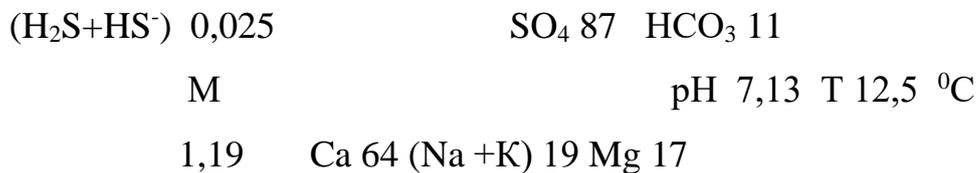
Наявність газів, що вільно виділяються: H_2S

Таблиця 2.5

Формула хімічного складу води родовище Синяцьке

	g/l	Примітка
Вугільний ангідрид (CO_2)	-	
Сірководень (H_2S+HS^-)	0,0249	
в т.ч. вільний (H_2S)	0,0122	
Кремнієва кислота (H_2SiO_3)	0,0349	
Ортоборна кислота (H_3BO_3)	-	
Миш'як (As) (заг)	-	
Окислюваність перманганатна, mg O/l	-	
Сухий залишок при $180^{\circ}C$	-	
Загальна мінералізація	1,19	

Отже, формула хімічного складу води



Таким чином можна зробити висновок про фізико-хімічну характеристику води: слабосірководнево-гідросульфідна, слабкої мінералізації, сульфатна кальцієва, нейтральна, холодна.

Воду такого складу рекомендується використовувати для лікування суглобів.

Таблиця 2.6

Скорочений хімічний аналіз води родовище Новополяньське

Катіони	Концентрація		
	g/l	mg-eq/l	eq-%
Амоній (NH_4^+)	0,0035	0,19	0,14
Калій (K^+)	} 2,9682	129,05	95,09
Натрій (Na^+)			

Магній (Mg^{2+})	0,0146	1,20	0,88
Кальцій (Ca^{2+})	0,1056	5,27	3,88
Залізо окисне (Fe^{3+})	Не виявлено		
Залізо закисне (Fe^{2+})	0,0003	0,01	0,01
СУМА катіонів	3,0922	135,72	
Аніони			
Фторид (F^-)	-		
Хлорид (Cl^-)	0,5233	14,76	10,88
Бромід (Br^-)	-		
Йодид (I^-)	-		
Сульфат (SO_4^{2-})	Не виявлено		
Гідрокарбонат(HCO_3^-)	7,3810	120,96	89,12
Карбонат (CO_3^{2-})	Не виявлено		
Нітрит (NO_2^-)	Не виявлено		
Нітрат (NO_3^-)	Не виявлено		
СУМА аніонів	7,9043	135,72	

Основні фізико-хімічні властивості води:

Т⁰С 12,6

Прозорість: прозора

Запах: без запаху

рН 6,80

Колір: безбарвна

Осад: без осаду

Наявність газів, що вільно виділяються: CO_2

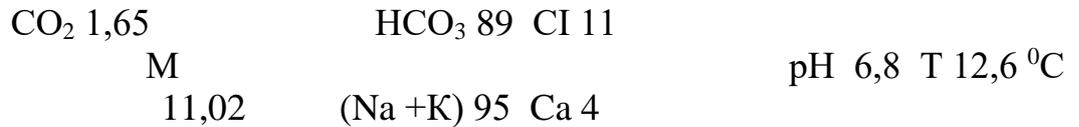
Таблиця 2.5

Формула хімічного складу води родовище Новополянське

	g/l	Примітка
Вугільний ангідрид (CO_2)	1,65	
Сірководень (H_2S+HS^-)	Не виявлено	
в т.ч. вільний (H_2S)	-	
Кремнієва кислота (H_2SiO_3)	0,0259	
Ортоборна кислота (H_3BO_3)	-	
Миш'як (As) (заг)	-	
Окислюваність перманганатна, мг O/l	-	
Сухий залишок при 180 ⁰ С	-	

Загальна мінералізація	11,02	
------------------------	-------	--

Отже, формула хімічного складу води:



Можна зробити висновок про фізико-хімічну характеристику води: Вуглекисла, середньої мінералізації, гідрокарбонатна натрієва, слабокисла, холодна. Таку воду рекомендується вживати при підвищеній кислотності.

Таблиця 2.8

Скорочений хімічний аналіз води родовище Гірськотисянське

Катіони	Концентрація		
	g/l	mg-eq/l	eq-%
Амоній (NH ₄ ⁺)	0,0030	0,17	0,57
Калій (K ⁺)	} 0,3105	13,50	45,03
Натрій (Na ⁺)			
Магній (Mg ²⁺)	0,0680	5,60	18,68
Кальцій (Ca ²⁺)	0,2085	10,41	34,72
Залізо окисне (Fe ³⁺)	Не виявлено		
Залізо закисне (Fe ²⁺)	0,0085	0,30	1,00
СУМА катіонів	0,5985	29,98	
Аніони			
Фторид (F ⁻)	-		
Хлорид (Cl ⁻)	0,4220	11,90	39,69
Бромід (Br ⁻)	-		
Йодид (I ⁻)	-		
Сульфат (SO ₄ ²⁻)	0,0236	0,49	1,63
Гідрокарбонат(HCO ₃ ⁻)	1,0736	17,59	58,68
Карбонат (CO ₃ ²⁻)	Не виявлено		
Нітрит (NO ₂ ⁻)	0,00025	-	
Нітрат (NO ₃ ⁻)	Не виявлено		
СУМА аніонів	1,5195	29,98	

Основні фізико-хімічні властивості води:

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз літературних даних щодо класифікації та властивостей мінеральних вод.

2. Охарактеризовано основні мінеральні джерела Закарпаття та описано їх лікувальні властивості.

Встановлено, що до найбільш відомих мінеральних вод Закарпаття відносять: "Поляна квасова ", "Лужанська", "Лужанська-7», «Свалява», «Шаянська», «Плосківська», «Драгівська», «Олегівська».

3. Проведено аналіз мінеральної води родовищ Сойминське, Синяцьке, Новополянське та Гірськотисянське. Встановлено формулу хімічного складу та фізико- хімічну характеристику води.

Відзначено, що вода родовищ Сойминське рекомендована для вживання при пониженій кислотності, родовища Синяцьке та Гірськотисянське – при лікуванні суглобів, родовища Новополянське – при підвищеній кислотності.

Література

1. Колодій В.В., Спринський М.І. Мінеральні води карпатської провінції // Проблеми мінеральних вод (Збірник наукових праць), 2005 р. – 458с.
2. Петровці М.М. Корисні копалини Закарпаття. Ужгород: Патент, 2001. С. 224.
3. Лемко І.С., Киртич Л.П., Жарнікова Р.С., Фекийшгазі Б.М. Термальні мінеральні води Закарпаття. Медична гідрологія та реабілітація. 2003, 1(2), 91–95.
4. Води мінеральні природні фасовані. Загальні технічні умови. ДСТУ 878:2006. Введено: 01.01.2007.
5. Методичні вказівки. Санітарно-вірусологічний контроль водних об'єктів, затверджені наказом МОЗ від 30.05.2007 N 284.
6. Шестопалов В.М., Овчинникова Н. Б. Новая классификация минеральных вод в Украине. Природні ліки. 2003, 11, 52–57.
7. Огняник М.С. Мінеральні води України. К: Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка, 2000. С. 216. 6. Федунь О. Цілющі скарби. Зелені Карпати. 1996, 1-2, 34–36.
8. Геренчук К.І. Природа Закарпатської області. Мінеральні води. Ужгород: Патент, 2003. С. 134. Наук. вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія), 2016, № 1 (35) *Nauk. visn. Užgorod. univ., Ser. Him., 2016, № 1 (35) -83*
9. Фоменко Н.В. Рекреаційні ресурси та курортологія. К.: Центр навчальної літератури, 2007. С. 312.
10. Лобода М.В., Киртич Л.П. Мінеральні води Закарпаття: питне лікувал. використ. Ужгород: ІВА, 1997. С. 174.
11. Завадяк М.І., Марусанич Б.М., Немеш І.І. Курорт «Поляна» – оазис здоров'я: санаторії "Сонячне Закарпаття" та "Поляна". Ужгород: В. Падяка, 2004. С. 124.
12. Лемко І.С. Мінеральні води Закарпаття – життєдайні джерела природи. Діловий вісник. 2001, 4(7), 4–5.

13. Верса-Ядлош О.М. Копилюк М.В., Левінський В.В. Мінеральні води Закарпаття та їх газовий склад. Вісник Прикарпатського нац. у-ту ім.В.Стефаніка. Серія «Хімія». 2009, 2, 29–33.
14. https://collectedpapers.com.ua/nature_of_transcarpathian_region/mineral-ni-vodi-zakarpatskoyi-oblasti
15. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Методы определения органолептических показателей и объема воды в бутылках. ГОСТ 23268.1-91. Введен 1.07.1992.
16. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ 23268.0-78. Введен 29.08.1991.
17. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Методы определения нитрат-ионов. ГОСТ 23268.9-78. Введен 1.09.1978.
18. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Методы определения нитрит-ионов. ГОСТ 23268.8-78. Введен 1.09.1978.
19. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Методы определения сульфат-ионов. ГОСТ 23268.4-78. Введен 1.09.1978.
20. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столове. Методы определения перманганатной окисляемости. ГОСТ 23268.12-78. Введен 1.01.1980.
21. Вода питьевая. Методы санитарнобактериологического анализа. ГОСТ 18963-73. Введен 1.05.1974.