

І.П. ПОЛЮЖИН, А.Б. БУБНЯК, О.Р. ДАЦЬКО

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БАЛЬНЕОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ КУОРТУ ТРУСКАВЕЦЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ

Рассмотрено проблему стандартизации воды «Нафтуся», а также упорядочения терминологии и критериев отнесения вод к разряду лечебных с содержанием органических веществ. Показано необходимость внесения минеральных лечебных вод Трускавецкого месторождения в список ГСТУ 42.10-02-96. Перспективы и развитие курорта Трускавец требуют согласования показателей воды «Нафтуся» с международными стандартами и соответствующими директивами Европейского Союза касательно лекарственных минеральных вод с содержанием органических веществ. Модернизация методов анализа минеральных вод в химико-бактериологической лаборатории ГГРЭС на основании использования современных приборов - это наиболее целесообразный путь решения проблемы контроля минеральных вод Западного региона согласно международных стандартов и в частности требований Европейского Союза в области бальнеологии.

* * *

Україна надзвичайно багата на гідромінеральні ресурси. Особливе місце в бальнеологічному ресурсі країни займає західний регіон з широким спектром цілющих вод Трускавця, Моршина, Східниці, Немирова, Великого Любіня, курортів Закарпаття. Слід також згадати, і про питні води Прикарпаття, які відносяться до класу природних столових, тобто для щоденного вжитку. Це води низької мінералізації (загальна мінералізація $<1 \text{ мг/дм}^3$), які бутілюються та експортуються в країни Євросоюзу, СНД, США, де контроль за якістю надзвичайно суворий (торгові марки «Моршинська», «Трускавецька», «Трускавецька заповідна» і т. д.).

Серед лікувальних вод України за унікальністю та багатогранністю терапевтичної дії, безперечне лідерство утримує лікувальна вода Трускавецького родовища мінеральних вод „Нафтуся”. Ось уже більш, ніж 180 років її цілющі властивості з успіхом використовуються медиками для лікування та профілактики таких недугів, як сечокам’яна і жовчнокам’яна хвороби, хронічні запальовальні процеси нирок та сечовивідних шляхів, різноманітні порушення процесів обміну речовин (цукровий діабет) тощо. На даний час науковцями проводяться дослідження впливу вживання цієї лікувальної води на перебіг інших важких хворіб, зокрема онкологічних. Фахівцями Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології (УкрНДІМРтаК), на основі хімічних, мікробіологічних та фізіологічних досліджень, виданий медичний (бальнеологічний) висновок № 177 від 29.02.2008 р., у якому приведений повний перелік медичних показників для застосування трускавецької води „Нафтуся”, а також вимоги до її кондиційності за хімічними та мікробіологічними показниками.

Окрім свердловин “Нафтусі” на Трускавецькому родовищі розміщені свердловини мінеральних вод середньої та високої мінералізації, які використовуються для купелів і інших фізіологічних процедур.

Режимні спостереження за хімічним складом, станом специфічної мікрофлори та санітарним станом мінеральних вод Трускавецького родовища проводяться філією ЗАТ «Трускавецькурорт» «Гідрогеологічна режимно-експлуатаційна станція» (вподальшому ГГРЕС), історія створення якої приведена [1]. За час роботи станції накопичено великий фактичний матеріал стану родовища та окремих його свердловин, частина якого чекає свого теоретичного обґрунтування. За радянських часів ГГРЕС була базовою станцією. З розпадом СРСР, внаслідок запровадження в незалежній Україні різних форм власності, станція фактично втратила цей статус, маючи добру матеріально-технічну базу і кваліфіковані кадри.. У зв’язку з потребами часу в 2000 році було реорганізовано і дооснащено хіміко-бактеріологічну лабораторію, яка акредитована в системі єдності вимірювань і одержала право виконувати повний хімічний і мікробіологічний аналіз мінеральних вод, як для своїх потреб, так і для сторонніх організацій – курортів Моршин, Східниця та виробників мінеральних вод Львівської, Франківської, Тернопільської, Закарпатської областей. Керівництвом Держспожив-стандарту України, ставилося питання про надання лабораторії статусу регіональної в проведенні повного хімічного аналізу для виробників мінеральних вод Західного регіону. Однак,

в 2007 році за ініціативою УкрНДІМРтаК внесено національну зміну до ГОСТ – 23268.0-91, згідно якої станції ГГРЕС позбавляються права виконувати річні повні хімічні та мікробіологічні аналізи мінеральних вод, що бутилюються і проходять сертифікаційні випробування .

Контроль якості мінеральних лікувальних вод Трускавецького родовища проводиться хіміко-бактеріологічною лабораторією ГГРЕС у відповідності з ГСТУ 42.10-02-96 та з періодичністю встановленого планом відбору зразків мінеральних вод затвердженим адміністрацією ЗАТ „Трускавецькурорт” ГГРЕС та погодженим з територіальними управліннями Держгірпромнагляду та Державним управлінням з охорони навколишнього природного середовища.

Згідно ГСТУ 42.10-02-96 “Води мінеральні лікувальні. Технічні умови”

мінеральні води Трускавецького родовища можна поділити на три групи:

1) лікувальні води з підвищеним вмістом органічних речовин – «Нафтуса»;

2) лікувальні води без специфічних компонентів з мінералізацією вище 8000 мг/л. – хлоридно-натрієві розсоли, що використовуються для приготування купелів.

Контроль показників кондиційності мінеральних лікувальних вод проводиться за такими групами:

органолептичні показники - зовнішній вигляд, колір, смак і запах;

визначення розчинених газів - сірководню, кисню, діоксиду вуглецю;

визначення катіоно-аніонного складу (макроскладу) - іонів магнію, кальцію, натрію, калію, гідрокарбонат-, карбонат-, сульфат-, хлорид-, бромід-, йодид- іонів, мінералізації, рН,

визначення органічних речовин - валового органічного вуглецю (Сорг.), перманганатної окисності, фенолів, нафтопродуктів, азотовмісних органічних речовин.

визначення токсичних компонентів – нітратів, нітритів, мікроелементів-свинцю, хрому, цинку, кадмію, міді, ванадію, селену, ртуті, стронцію, фтору.

визначення радіологічних показників – вмісту цезію-137, стронцію-90, урану та радію-226.

санітарно-бактеріологічні випробування – визначення загального мікробного числа, індексу БГКП, присутності *pseudomonas aeruginosa* та патогенної мікрофлори.

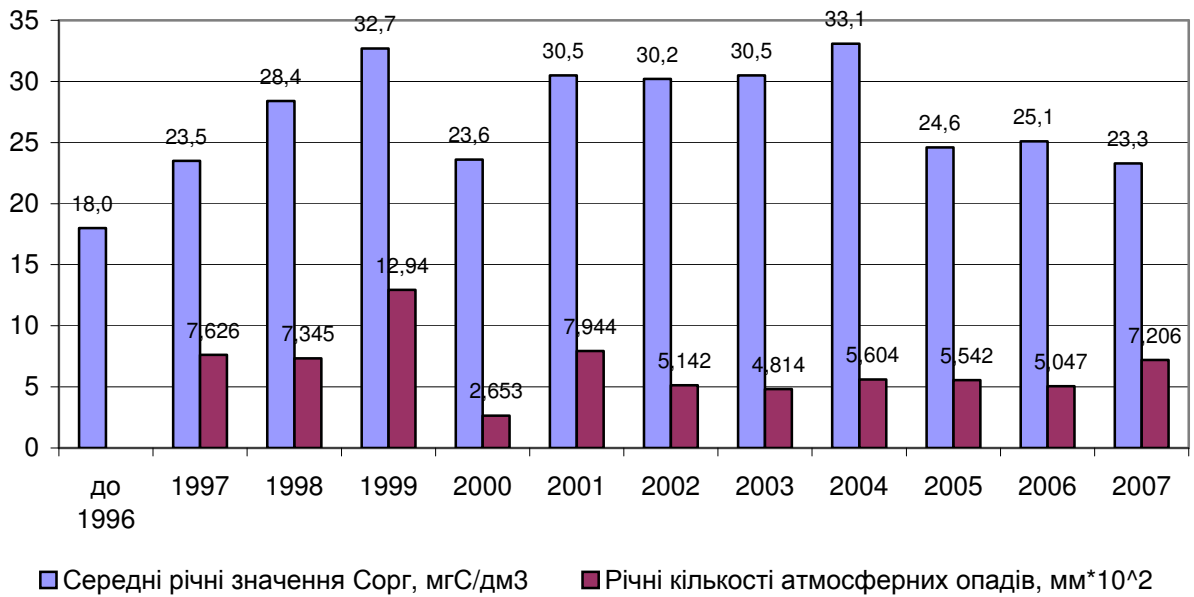
мікробіологічні дослідження специфічної мікрофлори «Нафтусі» - визначення груп автохтонних мікроорганізмів: вуглеводеньокислюючих, сульфатредуючих, тіоновокислих.

На основі багаторічних режимних лабораторних спостережень встановлено, що неорганічний макросклад мінеральних вод Трускавецького родовища є доволі стабільним. Перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) токсичних мікрокомпонентів не відмічалось. Щодо санітарно-бактеріологічних показників, то час від часу, мали місце незначні відхилення за індексом БГКП від норм в зразках мінеральних вод взятих з свердловин та у пробах мінеральних вод на бюветах. При виявленні відхилень, службою експлуатації ГГРЕС негайно проводились заходи по їх усуненню, а саме виводились з експлуатації свердловини та системи мінералопроводів бюветів з подальшим проведенням дезінфікаційних робіт до одержання задовільних результатів аналізів.

З 1975 р. лабораторією ГГРЕС було впроваджено визначення загального органічного вуглецю в мінеральних водах методом Бакуніної-Скопінцева , замість перманганатної і біхроматної окисності, які неповністю відображали вміст основного бальнеочинника “Нафтусі”. Багаторічні спостереження дозволили працівникам станції зробити два основні висновки:

- середньорічний вміст органічного вуглецю в мінеральній воді “Нафтуса” корелює з річною кількістю опадів. Фактично, спостерігається пропорційна залежність мал.1.

- середньорічний вміст органічного вуглецю в мінеральній воді “Нафтуса” залежить від середньорічного добового видобутку мал.2. Чим більший відбір води , тим менший вміст органічного вуглецю.



Мал.1. Залежність сумарного вмісту ОР в перерахунку на органічний вуглець (Сорг.) від кількості атмосферних опадів, мм

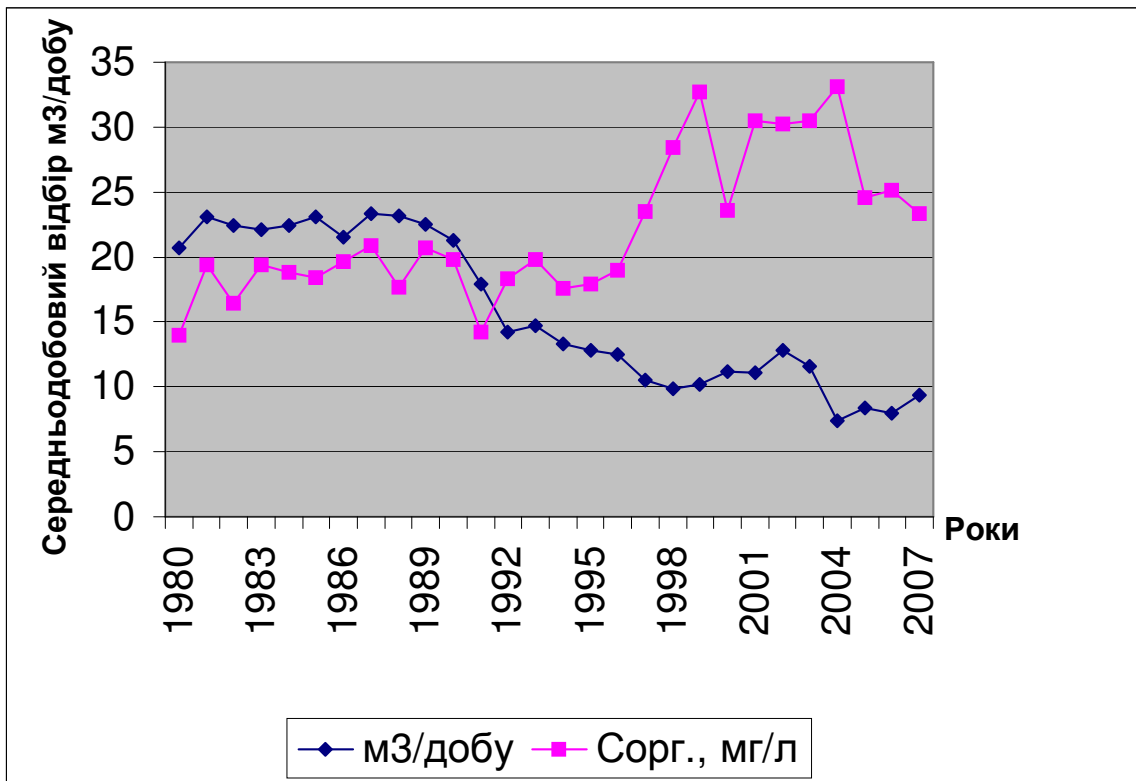
На мал.2 можемо виділити три періоди експлуатації родовища:

-1980-1990р.р. Період інтенсивної експлуатації; середньодобовий видобуток 20-23 м³/добу, С орг. 10-15 мг/л

-1991-1997р.р. Перехідний період; середньодобовий видобуток зменшується з 20-23 м³/добу до 10-13 м³/добу, С орг. зростає до 18-20 мг/л

-1997-2007р.р. Період помірної експлуатації; середньодобовий видобуток 8-12 м³/добу, С орг. 18-25 мг/л.

Таким чином, можемо сказати, що за останні десять років родовище експлуатується в помірному режимі. Середньорічний вміст органічного вуглецю в мінеральній воді "Нафтуся" в порівнянні з 1980-1990рр збільшився в 1,7-1,9 рази.



Результати режимних спостережень ГГРЕС є базовими при видачі бальнеологічного висновку УкрНДІМРтаК та затвердженні запасів Державною комісією України по запасах корисних копалин.

Фахівці хіміко-бактеріологічної лабораторії співпрацювали з науковцями, які в різний час займалися вивченням мінеральної води “Нафтуса”. Науково-дослідні роботи в Трускавці проводилися працівниками інституту геології АН УРСР, горючих копалин АН УРСР, інституту бактеріології і вірусології АН УРСР, Центрального науково-дослідного інституту курортології і фізіотерапії, УкрНДІМРтаК, Інституту фізіології АН УРСР. З часу здобуття Україною незалежності, науково-дослідні роботи припинилися, за винятком відділу експериментальної бальнеології інституту фізіології ім.О.О.Богомольця НАН України (академічний напрям). УкрНДІМРтаК проводить суто прикладні дослідження – видача висновків, дозволів, заключень з використання мінеральних вод. Реально, в даний час, вивченням мінеральних вод Трускавецького родовища займаються працівники відділу експериментальної бальнеології інституту фізіології НАН України та лабораторії ГГРЕС, що проводить режимні спостереження.

Згідно з сучасних уявлень мінеральна вода “Нафтуса” є гідрокарбонатна, кальцієва-магнієва вода, низької мінералізації (0,6 - 0,8мг/л), з незначним вмістом сірководню (до 1,5мг/л) та підвищеним вмістом органічних речовин (10-45мг/л). За якісним складом органічних речовин вода “Нафтуса” містить типові представники нафтових та озокеритових складників - парафіни, моноолефіни, дієни і моноциклоолефіни, алкілбензоли, алкенілбензоли, поліароматичні вуглеводні, алкілнафталіни, тощо, що становить біля 65%. Решта - 35%, складають речовини, що можуть бути отримані з перших, шляхом мікробіологічного синтезу (кислоти, складні ефіри ароматичних кислот, алкілфеноли, сірковмісні сполуки) [2]. Серед мікроорганізмів які виявлені в мінеральній воді “Нафтуса” є амоніфікуючі, денітрифікуючі, сульфатредуючі, олігонітрофільні, вуглеводеньокислюючі та залізобактерії [3].

Як вказувалося вище, контроль якості бальнеологічних ресурсів курорту Трускавець проводиться хіміко-бактеріологічною лабораторією ГГРЕС згідно ГСТУ 42.10-02-96, який був розроблений і внесений УкрНДІМРтаК. З самого початку цей стандарт мав недоліки. На нашу думку, слід розмежувати мінеральні води для внутрішнього та зовнішнього (полоскання, примочки, купелі) вживання. Вимоги до показників безпеки для них повинні бути також різними. Яке навантаження по суті, несе поняття – „вміст токсичних компонентів в розсолах”, концентрація солі в яких сягає 300-400 г/л, якщо вони використовуються в бальнеологічній практиці розведеними в 10-100 разів? Доцільніше привести згадані показники для вод готових до вживання. Крім того, ГСТУ 42.10-02-96 містить посилання на документи, які не є широкодоступними (5 посилань на Протоколи Вченої Ради УкрНДІМРтаК), в той час коли аналогічні методичні розробки є доступні в науково-технічній літературі, або введені в стандарти інших держав. Більше того, цей нормативний документ, в частині вимог до показників безпеки та методик виконання аналізів, не змінювався протягом 12 років. У той же час, система стандартизації за кордоном стрімко розвивається та крокує в ногу з новітніми досягненнями аналітичної науки та приладобудування. Стандарти переглядаються, змінюються, або доповнюються кожні 5 років.

На сьогодні, міжнародна система стандартів (ISO) стала домінуючою в світі. Організацію ISO, яка зараз налічує більше 110 членів, заснували 25 країн після другої світової війни в 1946 році. Вона є найбільш представницькою серед міжнародних організацій, що займаються стандартизацією. Що ж стосується стандартів якості води, то Україна входить в склад Технічного комітету ISO/ТК 147 “Якість води”, секретаріат якого знаходиться в Німеччині.

У 1961 році в Західній Європі була утворена ще одна організація з стандартизації - Європейський комітет по стандартизації (СЕН). В 1969 р. Генеральна Асамблея СЕН підтвердила необхідність базування, наскільки це можливо, європейських стандартів на основі міжнародних, під гаслом: “Роби один раз, роби правильно, роби міжнародно”. Сьогодні, держави-члени СЕН приймають активну участь в роботі ISO / ТК 147. Тому, всі міжнародні стандарти ISO в області контролю якості води, як правило, приймаються як європейські стандарти.

Слід відзначити, що мінеральні води Трускавецького родовища не внесені в перелік мінеральних вод, ГСТУ 42.10-02-96, на відміну від водних ресурсів таких невеликих курортів, як “Куяльник” (Одеська область), “Немирів”, “Любень Великий” (Львівська область) та інших, що

створює додаткові труднощі для ведення господарської діяльності, отримання та переоформлення дозвільної документації, затвердженні запасів, та рекламі самого курорту. Для порівняння, в Росії створено не тільки реєстр мінеральних вод, але і реєстр курортів.

Курорт Трускавець стрімко розвивається. Серед відпочивальників переважно жителі України та країн СНД. У найближчий час, може виникнути питання масового приймання відпочивальників з країн Європейського Союзу, де вимоги до курортів значно вищі. Якщо рівень готельних послуг давно стандартизований з врахуванням міжнародних стандартів, то питання сертифікації Нафтусі є проблемним, адже на сьогодні, як вже вказувалося, склад органічних речовин є невідомий, за винятком окремих фракцій. Як відомо, принаймі в Європі, аналогів мінеральній воді Нафтуса немає. Хоча і тут є певні сумніви, через брак інформації. В Україні води типу "Нафтуса" є, а в Європі - немає. Мабуть, незнання діючого начала цієї мінеральної води, незнання курортних зарубіжних стандартів та технологій, брак фахівців в системі міжнародної стандартизації, породжує чутки та здогадки, які не на користь загальній справі.

Виникає закономірне запитання, наскільки узгоджується вітчизняна нормативно-технічна документація з міжнародною? Згідно Директиви Ради ЄС 65/65/ЄЕС лікарським препаратом є будь яка речовина, або комбінація речовин, що призначені для лікування, або профілактики захворювань людей чи тварин. Отже в Європі, лікувальні мінеральні води є лікарським препаратом. Можливо, краще відносити мінеральні води Трускавецького родовища до фармпрепаратів і розробити для них фармакопейну статтю, замість ГСТУ, тим більше що вони туди не внесені. Тут, безумовно, своє слово повинні сказати українські фахівці з медицини. Нас більше цікавлять стандарти в галузі методів контролю ресурсів мінеральних вод. Стандарти з методів відбору проб та контролю вмісту неорганічних сполук в водах умовно можна поділити на класичні, та такі, що використовують новітні фізико-хімічні методи аналізу. Класичні – лежать в основі методів контролю ГСТУ 42.10-02-96, а саме - визначення катіонно-аніонного складу, токсичних інгредієнтів та мікроелементів проводяться аналогічно. Слід відзначити, що на відміну від наших стандартів процедури аналізу, точність визначення та міжлабораторні похибки в них прописані більш детально. Особливо хочеться відзначити ряд стандартів, які відсутні в Україні, для визначення вищезгаданих компонентів у високомінералізованих водах. Адже, велика мінералізація, як правило, заважає визначенню інгредієнтів з незначними концентраціями.

Стандарти ISO-10304-1 та ISO-14911 передбачають визначення катіонів і аніонів методом іонної хроматографії. Переваги такого методу очевидні, оскільки з двох хроматограм отримується повна інформація про якісний і кількісний макросклад аналізованого зразку води. Також, заслуговує уваги метод комплексного визначення у пробі 33 хімічних елементів методом індуктивно-зв'язаної плазми з чутливістю 1 мг/л, і нижче (ISO-11885). Розробляється ISO-17294 для визначення 61 елементу методом мас-спектрометрії з іонізацією індуктивно-зв'язаною плазмою.

Як відомо, слабомінералізована вода "Нафтуса" відноситься до лікувальних вод з підвищеним вмістом органічних речовин. Визначення органічного вуглецю проводять за ISO-8245, який є універсальним. За цим стандартом передбачаються різні методи окислення органічних речовин, що містяться в воді, до CO₂, а також, в залежності від концентрації отриманого діоксиду вуглецю, використовують відповідні методи детектування. Міжнародні стандарти передбачають контроль не тільки валового органічного вуглецю, але і визначення якісного складу, як пофракційно, так і індивідуальних компонентів. Визначення індексу нафтопродуктів, на рівні 0,1 мг/л, проводять згідно ISO-9377, газохроматографічним методом на капілярних кварцових колонках. Феноли ідентифікують (ISO-8165) з чутливістю 0,1 мкг/л, аналогічно. Ідентифікацію 15 поліароматичних сполук проводять методом високоефективної рідинної хроматографії, згідно ISO-14653. Всього міжнародними стандартами передбачена ідентифікація та аналіз 122 органічних сполук, використовуючи високоефективну капілярну хроматографію в поєднанні з мас-спектроскопією. Взагалі, для останнього десятиліття характерне впровадження новітніх технологій та дорогого обладнання для проведення аналізів.

Підсумовуючи сказане, окреслюються наступні напрямки перспективи вдосконалення контролю за якістю бальнеологічних ресурсів курорту Трускавець:

1. Домагатися введення мінеральних лікувальних вод Трускавецького родовища в перелік ГСТУ 42.10-02-96.
2. Ініціювати зміни до ГСТУ 42.10-02-96 в частині контролю якості бальнеологічних ресурсів відповідно сучасним вимогам
3. Поетапно вводити в лабораторну практику, поряд з вітчизняними стандартами, методики у відповідності стандартів ISO.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бубняк А.Б., Дацько О.Р. Моніторинг підземних мінеральних вод Трускавецького родовища. Історія, сучасність та перспективи // Трускавецький бальнеологічний альманах: Матеріали V конференції Асоціації учених, присвяченої 180-річчю курорту та 60-річчю м.Трускавця (Трускавець, 7 вересня 2007 р.) / За ред. І.Л.Поповича. – Трускавець, 2007.- С.254-258.

2. Дацько О.Р., Бубняк А.Б., Івасівка С.В. Органічна складова мінеральної води Нафтуса. Розвиток уявлення про її склад та походження // Трускавецький бальнеологічний альманах: Матеріали V конференції Асоціації учених, присвяченої 180-річчю курорту та 60-річчю м.Трускавця (Трускавець, 7 вересня 2007 р.) / За ред. І.Л.Поповича. – Трускавець, 2007.- С.259-265.

3. Квасников Е.И., Клюшнікова Т.М., Конотоп Г.И., Касаткина Т.П., Митропольская Н.Ю. Микрофлора минеральной воды “Нафтуса” и ее аналогов // Состав и свойства минеральной воды “Нафтуса” / Под ред. Б.Е. Есипенко.- К., Наукова думка, 1978.- 157 с.

I.P. POLYUZHYN, A.B. BUBNYAK, O.R. DATS'KO

THE CONTROL OF QUALITY BALNEOLOGICAL RESOURCES OF SPA TRUSKAVETS' AND PERSPECTIVES ITS AMELIORATION

The problem of standardization for water “Naftusya” are considered. The compilation of terminology and criteria for attribution of mineral waters with organic substances to medicinal class are examined. The necessary of introducing the mineral medicinal waters from Truskavets's deposit into the List of Ukrainian Standard ГСТУ 42.10-02-96. Perspectives and development of Truskavets health resort require the coordination for characteristic of water “Naftusya” with international standards and with directives of European Community as to the mineral medicinal waters with the content of organic substances. Modernization of analytical technique for mineral waters in the Chemical Bacteriological Laboratory of GGRES on basis of application of modern instruments is the most reasonable way for problem solution of the analytical control of mineral waters from West Ukraine regions according to the international Standards and especially to requirements from European Community in balneology field.

Філія ЗАТ "Трускавецькурорт" гідрогеологічна режимно-експлуатаційна станція

Дата поступлення: 01. 04. 2008 р.