

## ЛЕКЦІЯ

### 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 [4].

**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 °C, 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  $\text{HCO}_3$  та  $\text{CO}_2$ , 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  $18^\circ\text{C}$ , при якій нейтральна вода має рН=7,07.

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

Для вод, які, без сумніву, мають лікувальний ефект, характерні від'ємні значення 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 значення 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- ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ , глинозем,  $\text{SiO}_2$ ) та мікроелементів ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{F}^-$ , As, Mn,  $\text{HPO}_4$ ,  $\text{HBO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ , Ra, Rn та ін.) хімічного складу; вмістом органічних речовин (вуглеводні, феноли, бітуми, лізини, гумінові речовини, жирні кислоти та ін.), мікрофлори (бактерії), газів ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$  та ін.).

### **Основні бальнеологічні групи мінеральних вод**

Мінеральні води мають широке розповсюдження в товщі земної кори, заповнюючи пори і тріщини в гірських породах. Процеси формування мінеральних вод підлягають певним закономірностям. В результаті геологорозвідувальних робіт виділені області-зони, в яких утворюються мінеральні води (або їх групи) певного іонного сольового і газового складу з наявністю тих чи інших мікрокомпонентів, температури і т.д. Ці області отримали назву "провінцій" мінеральних вод. На даний час виділено 9 основних бальнеологічних груп мінеральних вод, а всередині груп - різні гідрохімічні типи.

I. Мінеральні води, дія яких визначається іонним складом і мінералізацією.

II. Вуглекислі води.

III. Сірководневі (сульфідні) води.

IV. Залізисті води.

V. Бромні, йодні і йодобромні води.

VI. Кременисті термальні води.

VII. Миш'яковмісні води.

VIII. Радонові (радіоактивні) води.

IX. Борвмісні води.

Для віднесення мінеральних вод до тієї чи іншої бальнеологічної групи використовується сукупність кількісних показників і ознак:

- 1) загальна мінералізація вод (сумарний вміст розчинених компонентів),
- 2) іонний склад мінеральних вод,
- 3) газовий склад і газонасиченість,
- 4) вміст у водах терапевтично активних компонентів (мінеральних і органічних),

- 5) радіоактивність вод,
- 6) активна реакція води, яка характеризується величиною рН,
- 7) температура вод.

До питних лікувально-столових вод належать води з мінералізацією від 1 до 10 г/л, до лікувальних - від 10 до 15 г/л (або з мінералізацією  $<10$  г/л при наявності в них бальнеотерапевтичних кількостей миш'яку, бору і деяких інших біологічно активних компонентів). В окремих випадках як лікувальні використовуються води з мінералізацією більше 15 г/л в строго дозованих кількостях [14].

### **Класифікації мінеральних вод в Україні**

Перші критерії оцінки мінеральних лікувальних вод розроблені хіміком Грюнхутом і прийняті Наугеймською радою у 1911 р. За цими критеріями оцінювали 14 різних параметрів складу води, за перевищення яких вода, як вважали, змінювала якість питної на якість мінеральної, тобто лікувальної. Рівнозначними залишаються "сухий залишок" (мінералізація), вміст літію, стронцію, вуглекислоти, радону і т. ін., тобто компонентів з бальнеологічними властивостями. Такий принцип виділення мінеральних вод з усього розмаїття природних вод залишився до теперішнього часу.

Перші критерії Грюнхута були отримані шляхом статичного опрацювання даних про склад "звичайних" питних вод і беззаперечно мінеральних, відомих з досвіду користування ними багатьох поколінь [5].

Відповідно до стану науки перші класифікації мінеральних вод були досить примітивними. Наприклад, мінеральні води розподіляли на:

- а) не послаблюючі;
  - б) з незначною послаблюючою дією;
  - в) енергійно послаблюючі (класифікація Лиманна);
- або на:
- 1) муриатичні, тобто з вмістом кухонної солі;
  - 2) такі, що вміщують сірку;
  - 3) гіркі;
  - 4) вуглекислі;
  - 5) залізисті;
  - 6) лужні;
  - 7) термальні (залежно від авторства).

У 20-і роки ХХ століття в класифікаціях природних (і мінеральних в т. ч.) вод закріпився принцип аналізу хімічних властивостей (класифікації А.А.Лозинського, Н.С.Звоницького, С.А.Щукарева, Е.Е.Карстенса, В.А.Александрова та ін.).

В таблиці 1.3 коротко викладені дані щодо розвитку уявлень про бальнеологічні показники мінеральних вод, які стосуються тільки критеріїв розподілу мінеральних вод: від перших критеріїв Грюнхута, які стали основою практично в усіх країнах (колонка 2), до критеріїв, застосованих у "Класифікації мінеральних вод України" 2001 р. (колонка 4). У колонці 3 зібрані критерії, які застосовували у колишньому Радянському Союзі, зокрема в Україні. Критерії, в основному, наведені за відомою "Классификацией минеральных вод" Іванова-Неврасва.

Таблиця 1.3

## Порівняльні критерії розподілу мінеральних вод

| Основні показники                                              | Перші критерії розподілу мінеральних вод за Грюнхутом, 1911 р. (у дужках поправки 1932 р.) | Межі вмісту за діючими документами                                | Межі вмісту за новою класифікацією                                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Загальна мінералізація (загальний вміст розчинених солей)      | Понад 1 г/л                                                                                | Понад 1 г/л                                                       | Понад 1 г/л                                                       |
| Вміст CO <sub>2</sub> вільної і розчиненої                     | 250(500) мг/л і більше                                                                     | 500 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                   | 500 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                   |
| Вміст ортоборної кислоти (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )     | Метаборна кислота (HBO <sub>2</sub> ) 1 г/л                                                | 35 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                    | 35 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                    |
| Вміст Br                                                       | 5 мг/л і більше                                                                            | 25 мг/дм <sup>3</sup> більше                                      | 25 мг/дм <sup>3</sup> більше                                      |
| Вміст J                                                        | 1,0 (5,0) мг/л                                                                             | 5 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                     | 5 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                     |
| Вміст Li                                                       | 1 мг/л                                                                                     | -                                                                 | понад 5 мг/дм <sup>3</sup>                                        |
| Вміст Se                                                       | -                                                                                          | -                                                                 | понад 10 мкг/дм <sup>3</sup>                                      |
| Вміст Ag                                                       | -                                                                                          | -                                                                 | понад 0,1 мг/дм <sup>3</sup>                                      |
| Вміст Sr                                                       | 10 мг/л                                                                                    | -                                                                 | понад 0,001 мг/дм <sup>3</sup>                                    |
| Вміст Fe                                                       | Fe <sup>2++</sup> Fe <sup>3+</sup> 10 (20) мг/л і більше                                   | Fe <sup>2++</sup> Fe <sup>3+</sup> 10 мг/дм <sup>3</sup> і більше | Fe <sup>2++</sup> Fe <sup>3+</sup> 10 мг/дм <sup>3</sup> і більше |
| Вміст Ba                                                       | 10 мг/л                                                                                    | -                                                                 | -                                                                 |
| Вміст F                                                        | 10 мг/л                                                                                    | -                                                                 | -                                                                 |
| Вміст H <sub>2</sub> S заг (H <sub>2</sub> S+HS <sup>-</sup> ) | Титрована сірка 1 мг/л і більше                                                            | 10 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                    | 10 мг/дм <sup>3</sup> і більше                                    |
| Вміст Rn                                                       | Понад 1,3 мкС (29 мкС)                                                                     | 180Бк/дм <sup>3</sup> і більше                                    | 180Бк/дм <sup>3</sup> і більше                                    |

Підхід класифікації Іванова-Невраєва до визначення критеріїв принципово відрізняється від підходу до перших критеріїв розподілу мінеральних вод. В класифікації Іванова-Невраєва більшість критеріїв аналізувалися на основі фармакотерапевтичної практики застосування лікарських засобів, які містять у своєму складі компонент (наприклад, йод, бром, залізо). Деякі критерії визначили за результатами різних дослідів (наприклад, вуглекислий газ, сульфід).

Позиції класифікації Іванова-Невраєва закріпилися і, в принципі, залишаються одним з основних підходів до визначення критеріїв розподілу мінеральних вод до теперішнього часу [6]. Нові дослідження, проведені після виходу класифікації, дозволили включити в наступні документи нові критерії оцінки. Наприклад, для бору - 35 мг/л ортоборної кислоти, для органічних речовин - 5 мг/л (в СРСР) і 8 мг/л Сорг (в новій українській класифікації на основі досліджень, проведених в Україні). Уточнений критерій оцінки для заліза (Грюнхут -10 мг/л, Іванов-Невраєв - 20 мг/л, ГОСТ 13273, ДСТУ 878-93 -10 мг/л).

З часу виходу класифікації Іванова-Невраєва минуло майже 40 років. Життя потребує введення нової класифікації. В будь-якій класифікації повинні бути виділені принципи (ознаки), які дозволяють окреслити предмет (об'єкт) класифікації, відрізнити його від інших природних об'єктів і на основі принципів класифікаційного розподілу створити можливість зручного практичного використання класифікації для конкретної мети. Цим пояснюється велика кількість класифікацій.

За даної ситуації кінцевою метою класифікації є систематизація знань про мінеральні води та їх лікувальні властивості у формі, максимально зручній для використання фахівцями різних галузей: гідрогеологами, які займаються пошуками, розвідкою та експлуатацією мінеральних вод, бальнеологами, які призначають лікування мінеральними водами, та іншими спеціалістами, які досліджують їх лікувальні властивості [8].

Нова "Класифікація мінеральних вод України" складена на основі аналізу минулого досвіду вивчення мінеральних вод, доступних документів і джерел літератури, останніх досягнень вітчизняної та зарубіжної науки.

Класифікація починається з чіткого визначення предмета - мінеральних вод. Мінеральні води - це природні підземні води, які справляють на організм людини лікувальну дію, зумовлену підвищеним вмістом основних компонентів (гідрокарбонатів, сульфатів, хлоридів, кальцію, магнію, натрію, калію), специфічних компонентів (газового складу, мікрокомпонентного тощо), або специфічними фізичними властивостями (радіоактивність, температура, структура води, реакція води - рН,  $E_p$  тощо), що тією чи іншою мірою відрізняються від дії питної води.

На основі накопиченого до ХХІ століття досвіду і знань лікувальну дію природних вод визначають три причини:

- 1) підвищений вміст її основних компонентів;
- 2) підвищений вміст специфічних компонентів;
- 3) специфічні фізичні властивості природних вод.

Специфіка медичного призначення великою мірою залежить від того, чи є у воді, наприклад, бром, чи його немає. Поряд з цим кальцій-, магній-, натрій (калій)-, хлор-, сульфат-, гідрокарбонат-іони називають "основними компонентами", оскільки вони мають високі кларки (належать до 1, 2 і 3 декад таблиці "парків В.І.Вернадського") і присутні в природних водах завжди. За даними бальнеологічних досліджень, існує достатньо типів вод, лікувальних тільки через кількісний та якісний склад основних іонів, тобто вод, в яких вміст специфічних компонентів не підвищений [7].

Для визначення критеріїв застосовують як багаторічний досвід, так і результати досліджень впливу складу питних вод, які вміщують в будь-яких невеликих кількостях специфічні компоненти, а також досліджень, проведених безпосередньо на курортах, токсикологічних досліджень, що входять у норми СанПіН, і т. д. Зовсім по-новому в "Класифікації мінеральних вод України" (рис. 1.3.) здійснений підхід до "специфічних фізичних властивостей", за якими природна вода може бути визнана мінеральною (лікувальною).

Розглянемо детальніше класифікацію мінеральних вод, прийняту в Україні. В ній зважали на два можливі способи застосування мінеральних вод - внутрішнє і зовнішнє. Застосування винесено за "рамки", воно не входить у перелік таксономічних одиниць, що складають класифікацію. Відмітка про спосіб застосування і відповідне призначення вміщені у таблиці класифікації.

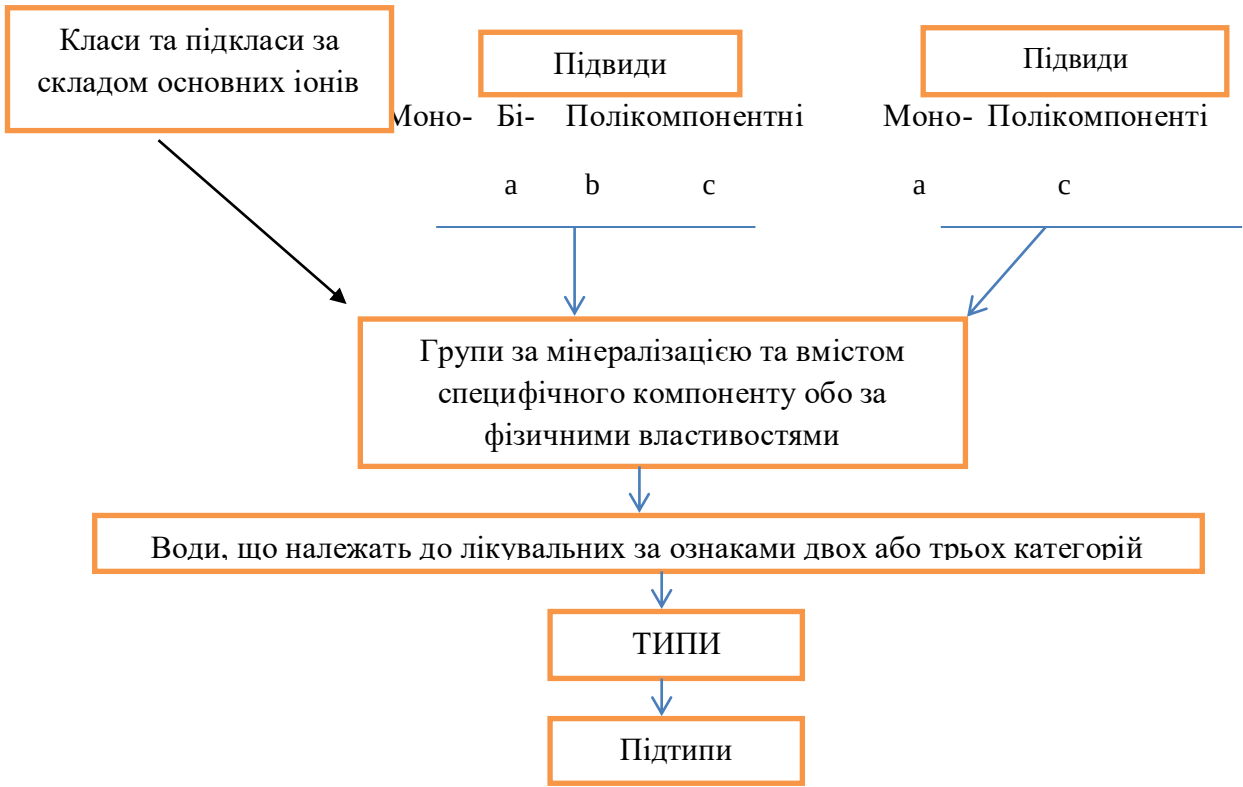
Відповідно до загального визначення терміну "мінеральні води" класифікація починається з розподілу мінеральних вод на три категорії:

- 1) категорія "Без специфічних компонентів",
- 2) категорія "Зі специфічними компонентами",
- 3) категорія "За фізичними (специфічними) властивостями".

Класифікація мінеральних вод

Для внутрішнього застосування

Для зовнішнього застосування



Наступна таксономічна одиниця розподілу - види. У класифікації використаний наскрізний принцип нумерації видів (1. Води, лікувальні за складом основних компонентів -13. Термальні води) від 1, через 2 до 3 категорії. Послідовність побудови - від вод, які за хімічним складом є основою усіх підземних вод (основні іони) з поступовим додаванням "специфіки". Спочатку це води, лікувальні властивості яких пов'язані з основними іонами (1 категорія, 1 вид), далі - води з газами - вуглекислотою, сірководнем. Своєрідним видом, який також значно відрізняється від наступних, є води, збагачені органічною речовиною (категорія 2, вид 4). Усі наступні види 2 категорії, що містять різні специфічні компоненти (борні - залізисті), розташовані у порядку, за яким елемент, що складає основу компонента, міститься у таблиці Менделєєва. Спочатку поставлені елементи-неметали, потім - метали, з яких залізо вилучено в окремий вид. Така логіка застосована не тільки для нумерації видів, а зберігається у всій класифікації. Види можуть бути монокомпонентні, бікомпонентні, полікомпонентні.

Наступні таксономічні одиниці класифікації - класи (за аніонами) і підкласи (за катіонами). Усього 15 класів - за аніонами і 15 підкласів - за катіонами. Їх використовують насамперед для класифікаційного розподілу мінеральних вод категорії 1, а також для додаткової характеристики вод категорій 2 та 3.

Далі йдуть групи, які виділяють за мінералізацією, вмістом специфічного компонента, за кількісними показниками специфічних (фізичних) властивостей (наприклад, термальні, субтермальні, високотермальні) [5].

Наступна таксономічна одиниця - тип. Типу відповідає власна унікальна назва води та її бальнеологічна характеристика (внутрішнє або зовнішнє застосування, або і те, і те).

В класифікації є ще один підпорядок розташування вод - за складом основних компонентів - за класами і підкласами. Класам надані номери (від 1 до 15), підкласи мають позначку літерою (латинської абетки). Таким чином, розташування типів в класифікації підлягає порядку класів і підкласів. Для того, щоб не ознайомлений з мінеральними водами або з класифікацією фахівець зміг одразу уявити собі, води яких класів і підкласів присутні в класифікації, в таблицях "Типізація вод ..." поставлені позначки про наявність в класифікації мінеральних вод відповідних класу й підкласу.

До кожного типу додається назва типу-аналога, або типу-близького аналога, які використовують в нашій країні та в інших країнах.

Слід зупинитись на цьому питанні докладніше і розібрати, що це таке - тип-аналог, і що таке - тип-близький аналог.

Пошук аналогів ґрунтується на загальній схемі класифікації. Спочатку порівнювали води за категоріями, потім - за видами, далі - за підвидами і, нарешті, за групами. Це означає, що якщо, наприклад, води належать до різних категорій (з специфічними компонентами - категорія 2, без специфічних компонентів - категорія 1), то їх подальше порівняння одразу припиняли. Їх одразу вважали не порівнюваними, незважаючи ні на які інші подібності. І - так далі, поки порівняння не доходило до групи. Таксономічна одиниця - група - існує для виявлення не якісних, а кількісних відмінностей вмісту компонентів. Оскільки застосування мінеральних вод, подібних в усьому іншому, крім групи, легко можна скоригувати дозою під час їх застосування, то вважали, що найменша помилка може бути допущена при порівнянні груп. Типи, подібні в усьому, включаючи групи, названі типами-аналогами [20].

У класифікації введена ще одна новина: усі води шифруються. Наприклад: тип "Климецький" - вуглекисла (слабовуглекисла) гідрокарбонатно-хлоридна натрієва маломінералізована мінеральна вода має шифр II-a-2-A10Ko-B. Типи Єсентуки №4 (Росія), Лугачовиця (Luhacovice, Чехія), Шавно (Szczawno, Польща) мають шифри II-a-2-A10Ko-Y. Як бачимо, тип "Климецький" відрізняється від інших вод тільки останньою літерою шифру, отже тип "Климецький" є типом-близьким аналогом мінеральним водам Єсентуки, Лугачовиця, Шавно. Римські цифри на початку цього шифру (II) означають категорію II - води зі специфічними компонентами. Далі, через риску цифра 2 - це номер

виду -вуглекислі води. Перед цифрою 2 стоїть літера - а, яка позначає, що мова йде про монокомпонентні підвиди виду 2. Ще через риску A10Ko - означає десятий клас аніонів (A10) і підклас катіонів (Ko). Літерою грецької абетки наприкінці позначена група вод за мінералізацією: В - води малої мінералізації, У - води середньої мінералізації. Порядок шифрування легко дослідити за "Схемою класифікації". Літера-позначка підвиду (а, b, с) поставлена перед номером виду (невелике відхилення від схеми) в зв'язку з тим, що власний досвід користування класифікацією довів, що при цьому швидкість пошуку потрібної мінеральної води зростає [3].

Ще одна ідея реалізована в класифікації. До неї внесені так звані "прогнознi води" - це води, які ще не виявлені, проте за гідрогеологічними умовами та за аналогією з існуючими родовищами в інших країнах можуть бути знайдені у нас. Для прогнозних мінеральних вод передбачене місце їх знаходження на основі знань про геологічну будову і гідрогеологічні умови в конкретних областях України. На основі даних про використання таких (реально існуючих) мінеральних вод в інших країнах надана їх бальнеологічна характеристика у відповідних графах "Застосування: внутрішнє/зовнішнє".

В новій класифікації розширений список критеріїв. Відповідно в класифікацію включені типи мінеральних вод, у яких ще немає характеристики застосування, наданої відповідними вітчизняними медичними установами. Тобто, якоюсь мірою, їх також можна назвати прогнозними. За такої ситуації характеристику їх застосування надають на основі документів інших країн, де є та використовуються типи-аналоги або близькі аналоги.

Серед вод, які належать до категорії III, відомі і давно застосовуються радонові води. Їх специфічна фізична дія на організм зумовлена радіоактивністю. До III категорії класифікації вперше внесені прогнозні води, лікувальна дія яких пов'язана з особливостями структури, зокрема, незвичайними показниками рН, Eh, електропровідності води й інших фізичних властивостей. Підстава - досвід їх успішного вивчення в Росії. Крім того, у класифікації взятий до уваги унікальний досвід застосування мінеральних вод в Японії. Високу ефективність лікування з використанням цих вод можна пояснити тим, що за всіма ознаками вони поєднують лікувальний вплив, властивий усім трьом категоріям. Вони мають підвищений (або, навпаки, дуже низький) вміст основних компонентів (1 г/л - в Японії також існує подібна норма), значну концентрацію специфічних компонентів (серед них є такі, які за санітарними нормами вважають "забороненими") і незвичайні фізичні властивості (дуже низька рН, високотермальні). Вивчивши досвід Японії, ми вважали за необхідне ввести у класифікацію нову класифікаційну одиницю - "Води, лікувальні за ознаками двох або трьох категорій".

Всього класифіковано 323 українських родовища і проявів мінеральних вод. Їх упорядкований список додається до класифікації. У списку міститься класифікаційний порядковий номер типу води. За номером можна швидко знайти воду в класифікації і отримати з одного рядка класифікаційної таблиці такі відомості:

- 1) склад води, вказаний і формулою Курлова, повна назва води, шифр;
- 2) українські, російські та інші зарубіжні аналоги;
- 3) застосування води - внутрішнє, зовнішнє, комплексне;
- 4) застосування вод в Україні, Росії та інших країнах;
- 5) для вод зі специфічними компонентами - відомості про вміст цих компонентів;
- 6) для вод зі специфічними властивостями - відомості про ці властивості;
- 7) розташування родовища води по областях України.