**Тема №2. Класифікація мінеральних вод та їх основні типи**

**План:**

1. Критерії класифікації мінеральних вод

- Основні класифікаційні ознаки

- Історичний розвиток підходів до класифікації

- Міжнародні та національні системи класифікації

2. Класифікація за мінералізацією

- Прісні води (до 1 г/дм³)

- Слабомінералізовані (1-5 г/дм³)

- Середньомінералізовані (5-15 г/дм³)

- Високомінералізовані (15-35 г/дм³)

- Розсоли (понад 35 г/дм³)

3. Класифікація за іонним складом

- Класи за переважаючими аніонами

- Групи за переважаючими катіонами

- Підгрупи за специфічними компонентами

- Формула Курлова та її використання

4. Класифікація за газовим складом

- Вуглекислі води

- Сірководневі води

- Азотні води

- Метанові води

- Радонові води

5. Класифікація за температурою

- Холодні (до 20°С)

- Теплі (20-37°С)

- Гарячі (37-42°С)

- Дуже гарячі (понад 42°С)

6. Бальнеологічна класифікація

- Групи за основними показаннями

- Бальнеологічно активні компоненти

- Критерії лікувальної дії

- Методи оцінки лікувальних властивостей

7. Генетична класифікація

- За умовами формування

- За глибиною залягання

- За характером водообміну

- За геологічними структурами

**1. Критерії класифікації мінеральних вод**

- Основні класифікаційні ознаки

- Історичний розвиток підходів до класифікації

- Міжнародні та національні системи класифікації

Критерії класифікації мінеральних вод є фундаментальною основою для розуміння їхньої різноманітності та специфіки, що формувалася протягом тривалого історичного періоду. В сучасній науці та практиці використовується комплексний підхід до класифікації, який враховує множину параметрів та характеристик мінеральних вод.

Основні класифікаційні ознаки включають як **фізико-хімічні параметри** (загальна мінералізація, іонний та газовий склад, температура, радіоактивність, кислотність), так і **наявність специфічних компонентів** (біологічно активні мікроелементи, органічні речовини, розчинені гази, колоїдні частинки). Кожен з цих параметрів має важливе значення для визначення властивостей та потенційного використання мінеральних вод.

Історичний розвиток підходів до класифікації відображає еволюцію наукового розуміння природи мінеральних вод. В античний період класифікація базувалася переважно на органолептичних властивостях та спостереженнях за лікувальним впливом. Середньовіччя та епоха Відродження принесли перші спроби систематизації за фізичними властивостями та розвиток уявлень про хімічний склад. XIX століття, з розвитком хімічних методів аналізу, стало періодом створення перших наукових класифікацій та впровадження кількісних критеріїв. XX століття характеризується розробкою комплексних класифікацій, стандартизацією підходів та впровадженням генетичних класифікацій.

**Сучасні міжнародні та національні системи класифікації** відображають різні підходи до систематизації мінеральних вод. На міжнародному рівні важливу роль відіграють класифікація ВООЗ, Європейська система класифікації та міжнародні стандарти ISO. Національні особливості проявляються у специфічних підходах різних країн. Наприклад, у США діє система класифікації FDA та стандарти EPA, в Європейському Союзі - директиви ЄС щодо мінеральних вод та національні стандарти країн-членів. В Україні використовуються ДСТУ на мінеральні води, класифікація УкрНДІМР та бальнеологічні нормативи.

Сучасні тенденції розвитку класифікацій характеризуються інтеграцією різних підходів, врахуванням нових методів дослідження, адаптацією до практичних потреб та гармонізацією міжнародних стандартів. Це має важливе значення для практичного використання мінеральних вод, включаючи стандартизацію методів дослідження, регулювання використання, оцінку якості та безпеки, маркування продукції.

З точки зору управління водними ресурсами, системи класифікації є важливим інструментом для нормативно-правового регулювання, ліцензування діяльності, контролю якості та моніторингу стану ресурсів. Вони забезпечують науково обґрунтований підхід до експлуатації родовищ мінеральних вод та їх охорони.

Розуміння критеріїв класифікації дозволяє правильно оцінювати властивості вод, визначати напрямки їх використання, встановлювати оптимальні режими експлуатації та забезпечувати ефективну охорону ресурсів. Це особливо важливо в контексті сталого розвитку та раціонального природокористування, які є пріоритетними напрямками сучасної політики у сфері управління водними ресурсами.

Таким чином, системи класифікації мінеральних вод є не просто теоретичною конструкцією, а важливим практичним інструментом, який забезпечує наукові дослідження, практичне використання, ефективне управління ресурсами та міжнародну співпрацю в галузі вивчення та використання мінеральних вод.

**2. Класифікація за мінералізацією**

- Прісні води (до 1 г/дм³)

- Слабомінералізовані (1-5 г/дм³)

- Середньомінералізовані (5-15 г/дм³)

- Високомінералізовані (15-35 г/дм³)

- Розсоли (понад 35 г/дм³)

Класифікація мінеральних вод за мінералізацією є одним з найважливіших критеріїв їх систематизації, оскільки загальний вміст розчинених мінеральних речовин визначає основні властивості та напрямки використання води.

**Прісні води** з мінералізацією до 1 г/дм³ зазвичай не відносяться до категорії мінеральних вод у традиційному розумінні. Проте деякі з них можуть мати лікувальні властивості завдяки підвищеному вмісту специфічних компонентів, таких як кремнієва кислота, органічні речовини або радон. Прикладом таких вод є води типу "Нафтуся" у Трускавці, які при загальній мінералізації менше 1 г/дм³ мають виражені лікувальні властивості завдяки наявності органічних сполук.

**Слабомінералізовані води** (1-5 г/дм³) становлять значну частину природних мінеральних вод, які використовуються для промислового розливу та лікувального застосування. Ця категорія включає більшість столових та лікувально-столових мінеральних вод. Характерною особливістю цієї групи є можливість їх тривалого застосування без обмежень за медичними показаннями. До цієї категорії належать такі відомі води як "Миргородська", "Поляна Квасова", більшість вод Закарпаття.

**Середньомінералізовані води** (5-15 г/дм³) мають більш виражені лікувальні властивості та специфічний смак. Їх застосування зазвичай обмежується медичними показаннями та потребує консультації лікаря. Ці води характеризуються різноманітним іонним складом та часто містять підвищені концентрації біологічно активних компонентів. Типовими представниками є води Моршина, деякі джерела Трускавця та Східниці.

**Високомінералізовані води** (15-35 г/дм³) мають потужний терапевтичний ефект і використовуються переважно для зовнішнього застосування у вигляді ванн та інших бальнеологічних процедур. При внутрішньому застосуванні потребують суворого дозування та медичного контролю. Ці води часто характеризуються підвищеним вмістом брому, йоду та інших мікроелементів.

**Розсоли** з мінералізацією понад 35 г/дм³ є найбільш концентрованими природними водними розчинами. Їх використання обмежується переважно зовнішніми бальнеологічними процедурами та промисловим видобутком мінеральних компонентів. Характерними прикладами є води Солотвина, Моршина, деякі води Прикарпаття.

Практичне значення класифікації за мінералізацією проявляється у кількох аспектах:

Медичне застосування:

- Визначення режиму прийому

- Встановлення показань та протипоказань

- Розробка методик лікування

- Дозування процедур

Промислове використання:

- Визначення технології водопідготовки

- Вибір методів розливу та зберігання

- Планування видобутку компонентів

- Оцінка економічної ефективності

Управлінські аспекти:

- Нормування якості води

- Встановлення режимів експлуатації

- Організація моніторингу

- Розробка природоохоронних заходів

Важливо розуміти, що мінералізація не є єдиним критерієм оцінки мінеральних вод, але вона визначає основні напрямки їх практичного використання та вимоги до експлуатації родовищ. Цей показник тісно пов'язаний з іншими характеристиками води та має враховуватися у комплексі з іншими параметрами при плануванні використання водних ресурсів.

Таким чином, класифікація мінеральних вод за мінералізацією є важливим інструментом для раціонального використання та управління цими ресурсами, що дозволяє оптимально планувати їх експлуатацію та забезпечувати ефективну охорону.

**3. Класифікація за іонним складом**

- Класи за переважаючими аніонами

- Групи за переважаючими катіонами

- Підгрупи за специфічними компонентами

- Формула Курлова та її використання

Класифікація мінеральних вод за іонним складом є одним з найбільш інформативних способів їх систематизації, що відображає фундаментальні хімічні властивості та визначає їх практичне застосування.

За переважаючими аніонами мінеральні води поділяються на такі **основні класи:**

- Гідрокарбонатні (HCO₃⁻)

- Хлоридні (Cl⁻)

- Сульфатні (SO₄²⁻)

- Змішані (коли жоден з аніонів не становить більше 20% еквівалент)

В межах кожного класу виділяються групи за переважаючими катіонами:

- Натрієві (Na⁺)

- Кальцієві (Ca²⁺)

- Магнієві (Mg²⁺)

- Змішані за катіонним складом

Специфічні компоненти формують особливі підгрупи мінеральних вод, які характеризуються наявністю:

- Заліза (Fe²⁺, Fe³⁺)

- Брому (Br⁻)

- Йоду (I⁻)

- Фтору (F⁻)

- Кремнієвої кислоти (H₂SiO₃)

- Метаборної кислоти (HBO₂)

**Формула Курлова** є унікальним способом компактного відображення хімічного складу мінеральних вод. Вона записується у вигляді дробу:

M pH T°C

аніони

катіони Q

де:

M - загальна мінералізація (г/дм³)

pH - показник кислотності

T°C - температура води

Q - дебіт джерела (л/добу)

В чисельнику записуються аніони, в знаменнику - катіони у відсотках-еквівалентах (тільки іони, вміст яких перевищує 20%-екв). Специфічні компоненти записуються окремо після дробу.

Практичне значення такої класифікації проявляється у кількох аспектах:

Медичне застосування:

- Визначення лікувальних властивостей

- Встановлення показань до застосування

- Розробка методик лікування

- Оцінка фізіологічного впливу

Технологічні аспекти:

- Вибір методів водопідготовки

- Прогнозування стабільності складу

- Визначення умов зберігання

- Оцінка можливості змішування різних вод

Управлінські рішення:

- Паспортизація родовищ

- Контроль якості води

- Планування експлуатації

- Охорона від забруднення

Використання формули Курлова дозволяє:

- Швидко оцінити основні характеристики води

- Порівнювати різні води між собою

- Відслідковувати зміни складу води

- Стандартизувати опис мінеральних вод

Для ефективного управління ресурсами важливо враховувати:

- Стабільність іонного складу

- Сезонні зміни

- Вплив експлуатації на склад води

- Можливі процеси метаморфізації

Таким чином, класифікація за іонним складом та використання формули Курлова є важливими інструментами для:

- Наукових досліджень

- Практичного використання

- Контролю якості

- Управління ресурсами

Розуміння іонного складу мінеральних вод є ключовим для:

- Оцінки їх якості

- Визначення напрямків використання

- Розробки режимів експлуатації

- Забезпечення охорони ресурсів

Ця класифікація продовжує вдосконалюватися з розвитком аналітичних методів та поглибленням розуміння природи мінеральних вод.

**Формула Курлова записується у такому вигляді:**

Аніони (%-екв)

M[г/дм³] ────────────────────── pH T[°C] Q[м³/добу] специфічні компоненти

Катіони (%-екв)

Наприклад, для Миргородської мінеральної води:

HCO₃ 85 Cl 15

M4.5 ─────────────────────── pH 7.2 T 16°C

Na 70 Ca 30

або для води типу "Нафтуся":

HCO₃ 88 SO₄ 12

M0.8 ─────────────────────── pH 7.0 T 12°C (H₂SiO₃ 0.032)

Ca 58 Mg 42

У формулі вказуються тільки ті іони, вміст яких перевищує 20%-екв. Вміст іонів округлюється до цілих чисел. Специфічні компоненти наводяться в дужках після основної формули в г/дм³.

**4. Класифікація за газовим складом**

- Вуглекислі води

- Сірководневі води

- Азотні води

- Метанові води

- Радонові води

Класифікація мінеральних вод за газовим складом відображає наявність та концентрацію розчинених газів, які часто визначають специфічні властивості та терапевтичний ефект вод.

**Вуглекислі води характеризуються підвищеним вмістом вуглекислого газу (CO₂):**

- Слабовуглекислі (0,5-1,4 г/дм³)

- Середньовуглекислі (1,5-2,4 г/дм³)

- Високовуглекислі (понад 2,5 г/дм³)

Особливості вуглекислих вод:

- Специфічний присмак та "грайливість"

- Підвищена розчинна здатність щодо мінеральних компонентів

- Стимулюючий вплив на травну систему

- Широке застосування для промислового розливу

Типові представники:

- "Поляна Квасова"

- "Боржомі"

- Води Закарпаття

**Сірководневі води містять розчинений сірководень (H₂S):**

- Слабосірководневі (10-50 мг/дм³)

- Середньосірководневі (50-100 мг/дм³)

- Високосірководневі (понад 100 мг/дм³)

Характерні особливості:

- Специфічний запах

- Виражена біологічна активність

- Переважно зовнішнє застосування

- Необхідність спеціальних методів каптажу

Поширення:

- Прикарпаття

- Причорномор'я

- Крим (історично)

**Азотні води характеризуються переважанням розчиненого азоту:**

- Вміст азоту понад 90% від загального об'єму газів

- Часто термальні

- Низька загальна газонасиченість

Особливості:

- Слабка мінералізація

- Термальний характер

- М'яка дія на організм

- Широкий спектр застосування

**Метанові води містять розчинений метан (CH₄):**

- Зазвичай пов'язані з нафтогазовими родовищами

- Потребують особливих умов експлуатації

- Можуть використовуватися як енергетичний ресурс

Характеристики:

- Різна мінералізація

- Часто містять йод та бром

- Підвищений вміст органічних речовин

- Специфічні умови формування

**Радонові води містять радіоактивний газ радон:**

- Слаборадонові (185-740 Бк/дм³)

- Середньорадонові (740-1480 Бк/дм³)

- Високорадонові (понад 1480 Бк/дм³)

Особливості:

- Короткий період напіврозпаду радону

- Необхідність використання безпосередньо біля джерела

- Строго дозоване застосування

- Специфічні методи моніторингу

Практичне значення газового складу:

Для бальнеології:

- Визначення методів застосування

- Розробка схем лікування

- Встановлення протипоказань

- Дозування процедур

Для промислового використання:

- Вибір технології водопідготовки

- Методи стабілізації складу

- Умови зберігання

- Способи транспортування

Для управління ресурсами:

- Особливості експлуатації родовищ

- Методи моніторингу

- Охоронні заходи

- Режими водовідбору

Важливо враховувати:

- Мінливість газового складу

- Вплив атмосферного тиску

- Сезонні коливання

- Техногенні фактори

Таким чином, класифікація за газовим складом є важливим інструментом для:

- Оцінки властивостей води

- Визначення напрямків використання

- Планування експлуатації

- Забезпечення безпеки застосування

Розуміння газового складу необхідне для:

- Раціонального використання

- Ефективного управління

- Охорони ресурсів

- Розвитку курортно-рекреаційної сфери

**5. Класифікація за температурою**

- Холодні (до 20°С)

- Теплі (20-37°С)

- Гарячі (37-42°С)

- Дуже гарячі (понад 42°С)

Класифікація мінеральних вод за температурою є важливим критерієм, що визначає не лише їх фізичні властивості, але й особливості практичного застосування та експлуатації. Температура природних мінеральних вод є відображенням умов їх формування та глибини залягання.

**Холодні води (до 20°С) є найбільш поширеними серед мінеральних вод України та світу.**

Характерні особливості:

- Формуються переважно у верхніх частинах геологічного розрізу

- Мають сезонні коливання температури

- Часто потребують підігріву для бальнеологічного застосування

- Найбільш придатні для промислового розливу

Типові представники:

- Більшість столових мінеральних вод

- "Нафтуся" (Трускавець)

- "Миргородська"

- Води Моршина

**Теплі води (20-37°С) займають проміжне положення:**

Особливості:

- Оптимальні для питного лікування

- Не потребують суттєвого температурного коригування

- Стабільніший температурний режим

- Часто пов'язані з глибинними розломами

Практичне значення:

- Бальнеологічне застосування

- Рекреаційне використання

- Теплопостачання невеликих об'єктів

- Аквакультура

**Гарячі води (37-42°С) мають температуру, близьку до температури людського тіла:**

Характеристики:

- Найбільш фізіологічні для бальнеопроцедур

- Стабільний температурний режим

- Значна глибина формування

- Часто підвищена мінералізація

Використання:

- Бальнеотерапія

- Рекреація

- Теплопостачання

- Агропромисловий комплекс

**Дуже гарячі води (понад 42°С) характеризуються:**

Особливості:

- Глибинне походження

- Висока теплова енергія

- Часто пов'язані з вулканічною діяльністю

- Специфічний хімічний склад

Практичне застосування:

- Геотермальна енергетика

- Теплопостачання

- Промислове використання

- Бальнеологія (з охолодженням)

Вплив температури на експлуатацію:

Технічні аспекти:

- Вибір обладнання

- Методи каптажу

- Системи транспортування

- Теплоізоляція

Режим експлуатації:

- Сезонність використання

- Методи регулювання температури

- Запобігання втратам тепла

- Оптимізація водовідбору

Економічні аспекти:

- Енергетична ефективність

- Комплексність використання

- Рентабельність експлуатації

- Інвестиційна привабливість

Екологічні фактори:

- Вплив на довкілля

- Тепловий баланс території

- Охорона від забруднення

- Моніторинг стану ресурсів

Управлінські рішення повинні враховувати:

- Природні коливання температури

- Вплив експлуатації на температурний режим

- Можливості комплексного використання

- Потреби різних споживачів

Таким чином, температура мінеральних вод є важливим параметром, що визначає:

- Напрямки практичного використання

- Методи експлуатації

- Економічну ефективність

- Екологічну безпеку

Розуміння температурного режиму необхідне для:

- Раціонального використання ресурсів

- Оптимізації експлуатації

- Забезпечення охорони

- Планування розвитку територій

**В Україні різні типи термальних вод представлені переважно в таких регіонах:**

**Теплі води (20-37°С):**

- Закарпаття:

- Ужгородське родовище (24-27°С)

- Велятино (20-25°С)

- Берегове (окремі свердловини 28-32°С)

- Поділля:

- Хмільник (25-32°С)

- Конопківське родовище (22-26°С)

**Гарячі води (37-42°С):**

- Закарпаття:

- Косино (38-40°С)

- Берегове (основні свердловини 38-40°С)

- Тереблянське родовище (38-41°С)

- Херсонська область:

- Стрілківське родовище (37-39°С)

**Дуже гарячі води (понад 42°С):**

- Закарпаття:

- Берегове (окремі свердловини до 50-55°С)

- Залузьке родовище (45-56°С)

- Херсонська область:

- Генічеське родовище (45-50°С)

- Прикарпаття:

- Свалявське родовище (окремі свердловини до 45-48°С)

Найбільший потенціал термальних вод зосереджений у **Закарпатському артезіанському басейні**, де температура води на глибині 800-2000 м досягає 40-60°С.

**6. Бальнеологічна класифікація**

- Групи за основними показаннями

- Бальнеологічно активні компоненти

- Критерії лікувальної дії

- Методи оцінки лікувальних властивостей

Бальнеологічна класифікація мінеральних вод є основою для їх медичного застосування та розвитку курортної справи. Вона базується на терапевтичному впливі вод та особливостях їх практичного використання в лікувальній практиці.

Основні групи мінеральних вод за способом застосування поділяються **на води для внутрішнього та зовнішнього використання.** До внутрішніх методів належать питне лікування, промивання шлунково-кишкового тракту, інгаляції та зрошення. Зовнішнє застосування включає загальні та місцеві ванни, душі, басейни та компреси. Кожен метод має свої особливості та показання до застосування.

Бальнеологічно активні компоненти мінеральних вод представлені як неорганічними, так і органічними речовинами. Серед неорганічних компонентів найважливішими є вуглекислий газ (понад 0,5 г/дм³), сірководень (понад 10 мг/дм³), залізо (понад 10 мг/дм³), йод (понад 5 мг/дм³), бром (понад 25 мг/дм³), арсен (понад 0,7 мг/дм³), бор (понад 35 мг/дм³) та кремнієва кислота (понад 50 мг/дм³). Органічні компоненти включають гумінові речовини, бітуми, нафтенові кислоти, феноли та амінокислоти.

Критерії лікувальної дії мінеральних вод базуються на двох основних групах факторів: фізико-хімічних та біологічних. **До фізико-хімічних факторів** належать загальна мінералізація, іонний та газовий склад, температура, радіоактивність та окисно-відновний потенціал. **Біологічні фактори включають** вплив на метаболізм, імуномодулюючий ефект, протизапальну дію, регенераційний ефект та вплив на мікроциркуляцію.

**Методи оцінки лікувальних властивостей** мінеральних вод є комплексними та включають лабораторні, клінічні та експериментальні дослідження. Лабораторні дослідження охоплюють фізико-хімічний аналіз, мікробіологічні дослідження, токсикологічний контроль та визначення стабільності складу. Клінічні дослідження включають спостереження за пацієнтами, оцінку терапевтичного ефекту, визначення протипоказань та розробку методик застосування. Експериментальні методи передбачають дослідження на лабораторних тваринах, вивчення механізмів дії, оцінку біодоступності компонентів та дослідження побічних ефектів.

Практичне значення бальнеологічної класифікації проявляється в медичних, організаційних та нормативних аспектах. Медичні аспекти включають визначення показань, розробку схем лікування, профілактичне застосування та реабілітаційні програми. Організаційні аспекти охоплюють планування курортного лікування, стандартизацію процедур, контроль якості води та підготовку персоналу. Нормативні аспекти передбачають розробку стандартів, сертифікацію вод, ліцензування діяльності та акредитацію закладів.

Перспективні напрямки розвитку бальнеології включають вивчення нових механізмів дії мінеральних вод, розробку інноваційних методик лікування, впровадження цифрових технологій та персоналізацію лікування. Важливим є також розвиток методів оцінки ефективності лікування та стандартизація підходів до використання мінеральних вод.

Таким чином, бальнеологічна класифікація мінеральних вод є складною системою, що постійно розвивається та вдосконалюється, відображаючи сучасні досягнення медичної науки та практики. Вона є основою для раціонального використання природних лікувальних ресурсів та розвитку курортної справи.

**7. Генетична класифікація**

- За умовами формування

- За глибиною залягання

- За характером водообміну

- За геологічними структурами

Генетична класифікація мінеральних вод базується на розумінні процесів їх формування та умов знаходження в природному середовищі. Ця класифікація є важливою для розуміння походження вод та прогнозування їх властивостей.

**За умовами формування мінеральні води поділяються на:**

**Інфільтраційні води:**

- Формуються за рахунок просочування атмосферних опадів

- Збагачуються мінеральними компонентами при взаємодії з породами

- Характеризуються відносно невеликою мінералізацією

- Мають активний водообмін

**Седиментаційні води:**

- Поховані води давніх морських басейнів

- Висока мінералізація

- Значний вміст хлоридів натрію

- Повільний водообмін

**Метаморфогенні води:**

- Утворюються при метаморфізмі гірських порід

- Специфічний хімічний склад

- Часто підвищена температура

- Глибинне походження

**За глибиною залягання виділяють:**

**Ґрунтові води (до 100 м):**

- Нестійкий режим

- Залежність від сезонних факторів

- Вразливість до забруднення

- Активний водообмін

Води середніх глибин (100-1000 м):

- Стабільніший режим

- Помірна мінералізація

- Різноманітний іонний склад

- Регульований водообмін

Глибинні води (понад 1000 м):

- Високий ступінь мінералізації

- Підвищена температура

- Стабільний склад

- Уповільнений водообмін

**За характером водообміну розрізняють:**

Води активного водообміну:

- Швидке оновлення

- Залежність від зовнішніх факторів

- Відносно низька мінералізація

- Нестійкий режим

Води уповільненого водообміну:

- Помірна швидкість оновлення

- Стабільніший склад

- Середня мінералізація

- Більш стійкий режим

Води застійного режиму:

- Дуже повільне оновлення

- Висока мінералізація

- Стабільний склад

- Незалежність від зовнішніх факторів

**За геологічними структурами виділяють води:**

Платформних областей:

- Артезіанські басейни

- Кристалічні масиви

- Осадовий чохол

- Зони тектонічних порушень

Складчастих областей:

- Міжгірські западини

- Гірські хребти

- Вулканічні області

- Зони розломів

**Практичне значення генетичної класифікації:**

Для розвідки:

- Прогнозування родовищ

- Планування пошукових робіт

- Оцінка перспективності територій

- Вибір методів розвідки

Для експлуатації:

- Визначення режиму водовідбору

- Оцінка запасів

- Прогноз якості води

- Планування охоронних заходів

Для охорони:

- Визначення зон захисту

- Оцінка вразливості

- Прогноз можливих змін

- Розробка природоохоронних заходів

Таким чином, генетична класифікація мінеральних вод є важливим інструментом для:

- Розуміння походження вод

- Прогнозування їх властивостей

- Раціональної експлуатації

- Ефективної охорони

Врахування генетичних особливостей необхідне для:

- Наукових досліджень

- Практичного використання

- Управління ресурсами

- Охорони родовищ