

В І Д Г У К

офіційного опонента Прибилової Вікторії Миколаївни

на дисертаційну роботу

ОВЧИННІКОВОЇ НАТАЛІЇ БОРИСІВНИ

«МІНЕРАЛНІ ВОДИ З ПІДВИЩЕННЮ МІНЕРАЛІЗАЦІЮ (розповсюдження на території України та уточнення хімічного складу методом рівноважної хімічної термодинаміки)»,

що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук
за спеціальністю 04.00.06 – гідрогеологія

Актуальність теми дослідження. Серед підземних вод мінеральні води є найбільш цінною корисною копалиною. Особливе місце належить мінеральним водам які використовуються в лікувальних цілях. На території України відомі майже всі бальнеологічні типи мінеральних вод, що трапляються у світі. Але багато питань на сьогоднішній день, пов'язаних з мінеральними водами недостатньо вивчено і обґрунтовано. Особливо це стосується мінеральних вод з підвищеною мінералізацією, які є найбільш поширеними, але найменш вивченими з усіх різновидів мінеральних вод. Отримання нових даних щодо їх хімічного складу дає змогу більш детально з'ясувати їх бальнеологічні властивості. Тому дисертаційна робота Овчиннікової Наталії Борисівни, метою якої є характеристика розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією в межах території України на основі нових класифікаційних ознак і принципів районування та уточнення хімічного складу мінеральних вод за допомогою методу моделювання їх хімічного складу з подальшими розрахунками на основі принципів рівноважної хімічної термодинаміки, є актуальною і присвячена надзвичайно важливій проблемі у науковому її вирішенні і практичних аспектах.

Дисертанткою виконано аналітичний огляд літературних та фондових матеріалів щодо основних засад та нових досягнень у вивченні розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією та досліджень їх хімічного складу. Проведено аналіз загальних геологічних та гідрогеологічних закономірностей регіонів України з метою з'ясування розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією

на території України. Створено карту розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією на території України. Уточнено хімічний склад мінеральних вод «*Миргородська*», «*Сосновий бір*», «*Куяльник*», «*Сергіївська*», «*Степанська*», «*Брусницька*», «*Надбужанська*» та «*Китроська*» за допомогою комп'ютерного моделювання у програмі GEM-Selector V3.2. та проведено аналіз отриманих результатів. Проведено порівняння уточненого хімічного складу мінеральних вод з підвищеною мінералізацією з дослідженнями аномальних властивостей сильнорозбавлених водних розчинів біологічно активних речовин та деякими гомеопатичними ліками, аналоги яких знайдені у мінеральних водах. Також виконано термодинамічне моделювання хімічного складу одного з гомеопатичних препаратів, дія якого вважається аналогічною дії мінеральних вод миргородського типу.

Практична цінність досліджень. Отримані автором результати щодо характеристики території України за розповсюдженням основних типів мінеральних вод з підвищеною мінералізацією та наочне їх представлення на карті дозволять більш ефективно та економно використовувати кошти на їх пошук та розвідку. А отримані за допомогою комп'ютерного моделювання результати дозволяють виявити фазовий та компонентний хімічний склад мінеральних вод, якісно та кількісно диференціювати води одного типу, прояснюють місце та роль мікрокомпонентів у мінеральних водах, дають підстави залучати для з'ясування бальнеологічної дії мінеральних вод нові уявлення та принципи, зокрема гомеопатії.

Робота пов'язана з бюджетними темами, які виконувались у відділі гідрогеологічних проблем Інституту геологічних наук НАН України «Формування різноманітності мінеральних вод України» (2002-2006 рр.), «Поліметальні води України» (2007-2011 рр.), «Мінеральні води з підвищеним вмістом біологічно активних компонентів східного та південного регіонів України» (2012-2017 рр.) та програмою «Національний Атлас України», яка виконувалась згідно постанови Кабінету Міністрів України від 26.12.2003 р.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність. Результати досліджень є обґрунтовані і достовірні, тому що автор застосував комплекс сучасних існуючих

методів: системний аналіз, картографічний синтез та класифікація матеріалу, гідрогеологічних аналогій, комп'ютерне моделювання хімічного складу мінеральних вод. Участь кожного метода у розв'язанні поставлених задач характеризується досконалістю на основі достатньої кількості фактичного матеріалу, цілеспрямовано узагальненого, обробленого і систематизованого.

Наукова новизна досліджень полягає у тому, що вперше охарактеризовано просторове розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією з врахуванням класифікації мінеральних вод України (2003 р.) та принципів районування (2009р). Науковий і практичний інтерес представляє вперше складена карта розповсюдження для визначених мінеральних вод на території України. Вперше для підвищення інформативності хімічного складу мінеральних вод з підвищеною мінералізацією щодо їх бальнеологічного призначення, класифікації та розповсюдження застосований метод комп'ютерного моделювання, який базується на принципах рівноважної хімічної термодинаміки, та отримані нові дані щодо складу мінеральних вод. Встановлено, що концентрація сполук мікроелементів порівнювана з концентрацією форм міграції макрокомпонентів, що свідчить про недооцінку ролі мікроелементів при традиційних хімічних дослідженнях мінеральних вод цього типу. Вперше на основі термодинамічного моделювання та аналізу хімічного складу мінеральних вод виявлено якісну та кількісну різницю в хімічному складі мінеральних вод з підвищеною мінералізацією одного типу, що дозволяє диференціювати та класифікувати їх на новому обґрунтованому рівні, більш точно визначити їх бальнеологічне призначення. Унікальним є те, що аналіз нових результатів уточненого хімічного складу мінеральних вод дозволяє провести аналогію з дослідженнями аномальних властивостей сильнорозбавлених водних розчинів біологічно активних речовин та діючими речовинами гомеопатичних ліків, що дає нове підґрунтя для з'ясування бальнеологічних властивостей мінеральних вод з підвищеною мінералізацією.

Результати дисертаційної роботи достатньо повно представлені у наукових виданнях у 9 публікаціях, 10 публікацій додатково відображають результати досліджень. Результати дослідження були представлені на XXIX Конгресі Міжнародної асоціації гідрогеологів (Братислава, 1999 р.), XVI та XVII

Міжнародних науково-практичних конференціях «Ресурси природних вод Карпатського регіону» (Львів, 2017 рік, 2018 рік), IV Науковій конференції Харківського національного університету ім. Каразіна (2017 р.), V Науковій конференції з міжнародною участю Харківського національного університету ім. Каразіна (2018 р.), що свідчить про достатню ступінь апробації дисертаційної роботи.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 139 найменувань. Текст, викладений на сторінках основного тексту, супроводжується 14 рисунками та 31 таблицею. Загальний обсяг дисертації – 190 сторінок.

Загальна характеристика роботи

У **вступі** чітко і лаконічно охарактеризовані усі її показники за вимогами. Обґрунтовано актуальність теми роботи, зв'язок дослідження з науковими темами. Вказано мету та задачі, які необхідно вирішити в ході виконання роботи, викладено наукову новизну отриманих результатів та їх практичне значення, окреслено особистий внесок здобувача, наведено дані про апробацію дисертаційної роботи та її структуру і вражає переліком застосованих методів досліджень.

У **першому розділі** «Нові принципи районування та нова класифікація мінеральних вод (Огляд літератури)» автором зроблено аналіз основних етапів розвитку принципів районування та картування мінеральних вод, які дають розуміння новизни у з'ясуванні розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією та наступному їх картуванні. Наведено відомості про історичне становлення підходів щодо виділення категорії мінеральних вод «без специфічних компонентів» та необхідність зміни назви для цієї категорії мінеральних вод на «мінеральні води з підвищеною мінералізацією». Результати цього аналізу дозволили автору зробити обґрунтований висновок про те, що незважаючи на велику кількість наявної фактичної інформації, проблема з'ясування розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією та уточнення їх складу залишається невирішеною.

У **другому розділі** розглянуте розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією у межах України за гідродинамічними зонами водообміну. Основна увага у дослідженні приділена зонам активного та значного водообміну. Це пояснюється в першу чергу тим, що у першому гідродинамічному поверсі розповсюджена більшість цінних та відомих родовищ мінеральних вод. Важливим є і суто економічний фактор: буріння, обладнання та експлуатація глибоких свердловин коштує значно дорожче.

Формування гідрохімічного складу та розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією конкретного гідрогеологічного регіону (на додаток вже названим причинам) залежить від історії геологічного розвитку регіону, умов залягання порід, генезису водовмісних та водотривких порід, їх літологічного, мінералогічного та хімічного складу. У відповідності з викладеним розглядається розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією восьми гідрогеологічних регіонів: Українського щита, Волино-Подільського, Дніпровського, Донецького та Причорноморського артезіанських басейнів, та складчастих структур – Донецької, Гірського Криму, Карпатської.

Справжня наукова цінність розділу полягає в тому, що з'ясоване розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією відображено на карті «Мінеральні води без специфічних компонентів України» масштабу 1:1000000, яка увійшла до Національного Атласу України (2007 р.). Карта відображає мінеральні води: вже відомі в межах території; мінеральні води, які згідно аналізу з високою вірогідністю повинні зустрічатись на даній території в зонах активного та значного водообміну; мінеральні води, які в разі відсутності умов виходу до зони активного водообміну, достовірно відомі на даній території в зонах повільного та утрудненого водообміну. Слід відзначити, що в цьому розділі систематизована не тільки інформація з літературних та фондових джерел, але також викладена нова гідрогеологічна інформація, яка отримана автором.

В **третьому розділі** «Дослідження рівноважного стану мінеральних вод з підвищеною мінералізацією. Аналіз результатів термодинамічного моделювання їх хімічного складу (Огляд літератури)» надано короткий історичний огляд розвитку уявлень про хімічний склад води. Зроблено обґрунтування необхідності нових

підходів до визначення хімічного складу мінеральних вод. Розглянуто метод моделювання хімічного складу мінеральних вод з підвищеною мінералізацією, методика моделювання. Зроблено визначення уточненого хімічного складу методом рівноважної хімічної термодинаміки, комп'ютерний розрахунок моделей проб мінеральних вод.

Використаний автором метод досліджень - метод термодинамічного моделювання (розрахунок хімічного складу системи у стані термодинамічної рівноваги) дозволяє виявити повний склад води і значно розширити знання щодо складу мінеральних вод, який визначають звичайним хімічним аналізом. В цілому проведений аналіз рівноважних станів мінеральних вод доводить більшу унікальність кожної води, що можна пояснити особливостями геологічної будови та умов формування кожного з родовищ. Автором в ході аналізу моделей мінеральних вод одного типу зроблено важливий науковий висновок, що в результаті розподілу початкового основного хімічного складу на форми іонні та іонних сполук, мінеральні води одного (миргородського) типу набувають багато особливих рис, що може допомогти у більш визначеному диференціюванні таких вод на типи (за хімічним складом), а також кращому розумінні різниці у лікувальних властивостей цих вод.

Результати досліджень викладені у цьому розділі є важливими, оригінальними і характеризуються високим науковим рівнем і практичною цінністю.

У **четвертому розділі** розглянуто можливості застосування сучасних напрацювань щодо сильно розбавлених розчинів біологічно активних речовин та досвіду гомеопатії до інтерпретації великої кількості елементів хімічного складу, які отримані в результаті розрахунків рівноважних станів моделей мінеральних вод. Автором наведено відомості про дослідження лікарів-гомеопатів щодо схожості дії гомеопатичних ліків та мінеральних вод, які мають подібні речовини у своєму хімічному складі. На основі аналізу досліджень (Інституту ім. Арбузова та дослідників-гомеопатів) показано спільні риси з процесами формування мінеральних вод, їх хімічних та фізичних властивостей. Серед отриманих даних розрахунків рівноважних станів моделей мінеральних вод з підвищеною

мініралізацією знайдені аналоги гомеопатичним лікам. Додатково автором зроблено термодинамічне моделювання та розрахунок рівноважного стану гомеопатичного препарату *Natrium chloratum*. В отриманому результаті знаходиться молекулярний NaOH° у концентрації дуже близькій до такої в мінеральній воді «Миргородська» (різниця складає $2,498\text{E}-07$ г). Зроблено припущення, що подібний лікувальний ефект мінеральної води і гомеопатичного препарату може залежати і від цього інгредієнту, спираючись на те, що термодинамічні розрахунки хімічного складу гомеопатичних ліків також ще ніколи не проводились.

Зауваження.

1. Як зауваження слід відмітити, що метод термодинамічного моделювання використовувався автором на восьми родовищах мінеральних вод. Як побажання на майбутнє, слід розширити масштаби досліджень.
2. Використання термодинамічного моделювання та аналізу хімічного складу мінеральних вод з підвищеною мінералізацією для більш детального уточнення хімічного складу цих вод, будуть потребувати перегляду чи оновлення класифікації мінеральних вод України.

Висновки роботи логічні, обґрунтовані та відображають основні результати, що отримані дисертантом.

На думку опонента, дисертаційна робота Овчиннікової Наталії Борисівни містить нові науково обґрунтовані результати власних досліджень, які розв'язують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для гідрогеології та бальнеології, та дозволяє більш ефективно та економічно використовувати кошти для пошуку мінеральних вод з підвищеною мінералізацією. А саме надана характеристика розповсюдження мінеральних вод з підвищеною мінералізацією в межах території України та наочне представлення їх на карті на основі нових класифікаційних ознак і принципів районування. Також уточнено хімічний склад мінеральних вод з підвищеною мінералізацією, що дозволяє більш точно визначити їх бальнеологічне призначення.

Зауваження мають рекомендаційний характер і не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи. В цілому дисертаційна робота Овчиннікової Наталії

Борисівни виконана на високому науковому рівні, є завершеною науково-дослідною працею, добре оформлена та проілюстрована. Автором обґрунтована актуальність досліджень, сформульовані мета та задачі, означені методи дослідження, визначені наукова новизна та практичне значення роботи, сформульовані положення до захисту. Апробація результатів дисертаційної роботи виконана в повному обсязі. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

Підсумовуючи вищесказане, можна зробити загальний висновок, що подана дисертаційна робота є актуальною, має наукову новизну та практичну цінність. Її науковий рівень відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України та «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а її автор Овчиннікова Наталія Борисівна, заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.06 – гідрогеологія.

Доцент кафедри гідрогеології
факультету геології, географії,
рекреації і туризму
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна,
кандидат геологічних наук,
доцент

В.М. Прибилова

Підпис В.М Прибилової засвідчую

