**ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Іщенко Лілії Володимирівни**

**«Геохімічні особливості ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій у породах Західно-Донецького грабену»,**

що подана на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук

за спеціальністю 04.00.02 – геохімія.

**Актуальність теми дисертації та її зв’язок з науковими та науково-дослідними роботами.**

Дисертаційне дослідження Іщенко Л.В. присвячене виявленню та поясненню геохімічних особливостей формування ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій на епітермальному етапі розвитку гідротермальних систем в межах тектонічно активізованих антиклінальних структур.

На прикладі гідротермальних рудних полів Західно-Донецького грабену досліджено геохімічні, мінералого-петрографічні та гідрогеологічні особливості формування ореольних вод у межах бітумо-гідротермальної мінералізації. В результаті роботи автору вдалося побудувати синергетичну флюїдодинамічну модель їх формування та визначити джерела вуглеводнів бітумів, що пояснює причини спільного просторового знаходження в антиклінальних структурах гідротермальних мінералів та твердих чорних бітумів.

Ці процеси дозволяють обгрунтувати нові підходи до прогнозування і пошуку захованої гідротермальної мінералізації та покладів вуглеводнів.

Дисертаційна робота Іщенко Л.В. грунтується на результатах науково-дослідних робіт, у яких вона була відповідальним виконавцем. Вони пов’язані із визначенням хімічного складу підземних вод регіону та встановленням закономірностей формування гідрогеохімічних аномалій: «Особливості міграції галогенів та закономірності формування гідрогеохімічних аномалій з метою прогнозування родовищ корисних копалин та запобігання неінфекційних захворювань населення» (державний реєстраційний № 0115U001588), «Використання хімічного та ізотопного складу вуглеводнів для прогнозування покладів нафти і газу у складчастих регіонах України» (державний реєстраційний № 0118U100312), а також з оцінкою впливу на навколишнє природне середовище пошукових свердловин на нафту і газ «Оцінка впливу на геологічне середовище при спорудженні та експлуатації пошукової свердловини №2 Щиглівської площі Західно-Гутської ліцензійної ділянки» (ТОВ «Нафтогазенергопром» 2017-2018 рр.).

**Наукова новизна дисертації.**

1. Уперше на основі ізотопних досліджень Карбону встановлено, що тверді бітуми у породах гідротермальних рудних полів Західно-Донецького грабену утворюються за рахунок двох генетично різних джерел: вуглецю і водню ендогенних флюїдів та органічної речовини вугленосних товщ карбону.
2. Уперше для регіону побудовано генетичну модель формування бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій рудних полів регіону.
3. Уперше для Західно-Донецького грабену доведено, що ореольні води бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій формуються за рахунок двох протилежних процесів:

* розчинення підземними водами у зоні вільного водообміну сульфідних мінералів;
* висхідного розвантаження по зонах розломів напірних вод глибикого формування, що містять ендогенні мінералоутворювальні рудні хімічні елементи та вуглеводневі сполуки.

1. Уперше для гідротермальних рудних полів Дніпровсько-Донецького палеорифту побудовано синергетичну флюїдодинамічну модель формування ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій;

**Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків**

Наукові положення та висновки представлені у дисертації Іщенко Л.В. зумовлені логічною побудовою дослідження із застосуванням великої кількості фактичного матеріалу та комплексних геохімічних, гідрогеохімічних та геологічних досліджень.

Результати дисертаційного дослідження були представлені на міжнародних та всеукраїнських конференціях. Здобувачем з теми дисертації опубліковано 22 наукових праці, серед яких 7 статей, з них 4 статті у фахових виданнях затверджених «Переліком МОН України», 1 – у збірнику, що входить до науково-метричної бази Web of Science та 2 – у збірнику, що входить до науково-метричної бази – Copernicus, 14 тез доповідей. Здобувачка є співавтором «Мінералого-петрографічного словника» в якому використосувалися окремі положення дисертації.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеності та оформлення**

Дисертація загальним обсягом 177 сторінок складається із вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел з 247 найменувань, ілюстрована 19 рисунками та 20 таблицями.

У вступі обґрунтовуються актуальність, мета досліджень, їх зв’язок із науковими планами, об’єкт, предмет, методи, наукова новизна досліджень та ін.. необхідні характеристики роботи. Із зауважень можна звернути увагу на занадто розлоге пояснення цього пункту, куди включені і історичні відомості, і результати та інші відомості, які повторюються в наступних розділах. Не зовсім можна погодитися із надто сміливою метою «…*встановити* геохімічні особливості ореольних вод …» замість того, щоб їх просто виявити.

У першому розділі **«Сучасний стан вивченості та методика досліджень»** зроблено короткий огляд літературних джерел і з’ясовано місце серед них проблеми утворення бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій та їх ореольних вод. Зміст розділу показує уміння авторки орієнтуватися в інформаційному полі стосовно проблематики досліджень, особливих зауважень до змісту немає, а ось декількох прикрих помилок у прізвищах та ініціалах дослідників минулих років авторка не уникла, зокрема В.Павлішин (замість Павлишин), Г.Голєва чи Н.Голева (ст..24), О.*Пертиченко (ст..26),* Н Семененко, (ст..27)та ін..

У другому розділі **«Геологічні особливості Західно-Донецького грабену»** розглянуто геологічні особливості Західно-Донецького грабену: проаналізовано положення грабену в структурі Дніпровсько-Донецького палеорифту, літологічні комплекси порід, тектонічні та гідрогеологічні особливості території досліджень. Проаналізовано зв’язок між геотермічними, гідродинамічними, газодинамічними та гідрогеохімічними аномаліями, які просторово співпадають з гідротермальними рудними полями та антиклінальними структурами в межах яких формуються ореольні води та бітумо-гідротермальні мінеральні асоціації.

Розділ побудований на компілятивних матеріалах різних авторів і не викликає зауважень. Слід відзначити добру ілюстрованість розділу із необхідними та коректними посиланнями на джерела.

У третьому розділі **«Особливості формування хімічного складу підземних вод регіону»** розглянуто фактори впливу на процеси формування хімічного складу підземних вод, які регулюються геологічними процесами, що відбуваються у зоні гіпергенезу та за рахунок підземних вод глибокого формування. Пояснено причину формування гідрогеохімічних аномалій різного генезису та ореольних вод. У розділі, в основному, використані літературні джерела, особливо роботи керівника (В.Суярка) та ін.. із застосуванням власних результатів, які, щоправда, не завжди виділені. Зокрема, на рис. 3.2. та 3.3 тільки указується про доповнення автора, але в чому вони полягають – не зрозуміло.

У четвертому розділі **«Гідрогеохімічні аномалії, ореоли розсіювання та ореольні води рудних полів Західно-Донецького грабену»** наведено результати власних досліджень автора.

Досліджено хімічний склад ореольних вод Микитівського, Дружківсько-Костянтинівського та Слов’янського рудних полів. Встановлено високі концентрації Hg, As, Sb, Zn,Pb та встановлено гідрогеохімічні асоціації елементів-індикаторів ртутного, ртутно-стибієвого, поліметалічного типів зруденіння та покладів вуглеводнів. Досліджено їх поведінку у різних фізико-хімічних умовах середовищах міграції.

Обгрунтовано, що високі вмісти рудних елементів в ореольних водах забезпечуються не лише розчиненням сульфідних мінералів, а й надходженням у розчин з ендогенних джерел флюїдів, насичених рудними мінералоутворювальними хімічними елементами. Розділ насичений таблицями та формулами, у яких присутні прикрі помилки. Зокрема, наведена неправильна формула піриту замість кіноварі (ст..99), придуманий новий мінерал «антиноміт» (ст..105), у табл. 4.11 не наведені фонові значення для Плюмбуму і не зрозуміло, як можна визначити аномальні значення без фонових?. Є деякі неточності у позначеннях іонів (зкрема на ст..107, 108,) та ін..

У п’ятому розділі **«Геохімічні особливості формування ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій»** на основі визначення ізотопного складу Карбону запропоновано генезис бітумів гідротермальних рудних полів регіону. Зроблено висновок про те, що формування бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій відбувається за рахунок двох генетично різних джерел – органогенного (речовина теригенних товщ) та ендогенного (ендогенні гідротермальні потоки, що насичені вуглеводневими сполуками).

Вперше обгрунтовано синергетичну флюїдодинамічну модель формування ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій регіону, що пояснюється синергетичною взаємодією інфільтрогенних вод, з розчиненими в них рудними хімічними елементами сульфідних мінералів, та напірних вод глибоких горизонтів палеозою з ендогенними флюїдами.

Визначено можливості використання ореольних вод та бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій як надійних гідрогеохімічних критеріїв для прогнозування та пошуку захованого зруденіння і покладів вуглеводнів.

Розділ є основним у дисертації і на основі викладеного у попередніх розділах матеріалу пропонується «флюїдодинамічна модель формування ореольних вод бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій». Про саму модель буде мова дещо нижче, а принагідно доводиться зауважити деякі помилки у тексті. Зокрема, на ст.. 121 як приклад розчинення аурипігменту показано реальгар, на ст..123 не урівнені коефіцієнти у реакціях перетворення сфалериту та ін.

**Дискусійні положення, зауваження та запитання.**

1. В цілому погоджуючись із загальною ідеєю запропонованої моделі формування бітумо-гідротермальних мінеральних асоціацій, слід зазначити деякі невраховані у ній деталі, зокрема:

* Глибинний (мантійний) газ, якщо він представлений у вуглеводневій формі, буде мати дуже низькі значення С13 (аж до -60 %о як у метанових сипах океанів, наприклад). Тому враховувати у запропонованих моделяхдля пояснення більш «важкого» складу бітумів слід, в основному матаморфогенний і меншою мірою мантійний СО2
* Ізотопний обмін між СН4 та СО2 відбувається тільки за високих (більше 200 С температур), тому необхідні реакції окислення-відновлення, а не просто ізотопного обміну.
* Ізотопний склад Карбону «найважчим» є якраз у осадових, а не мантійних карбонатах (і відповідно рівноважних з ними газах), а він зовсім не врахований у моделях.

1. В роботі не розкрита сутність синергетичного процесу, хоча весь час він застосовується для пояснення багатьох процесів.
2. Недостатньо, на мою думку, обгрунтовано і проілюстровано процеси термодинаміки у системі «рудні мінерали-інфільтраційні води».

