

Відгук

офіційного опонента Белевцева Рудольфа Яковича

на дисертаційну роботу **Удалова Ігора Валерійовича** на тему:

Цикли техногенної трансформації геологічного середовища та створення системи екологічної безпеки Північно-Східного Донбасу,

подану у спеціалізовану вчену раду Д 26.192.01 при ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність роботи. Актуальність дисертаційної роботи визначається масштабнішою техногенною трансформацією геологічного середовища (ГС) на Донбасі, яка виникла в наслідок більш ніж трьохсот річного видобутку вугілля. Реструктуризація вугільної галузі та закриття вугільних шахт, яке відбулося в Україні в середині 90-х років, стала каталізатором змін у геологічному середовищі. Дослідження наслідків цих процесів є необхідним для забезпечення безпеки життєдіяльності у Північно-Східному Донбасі, тому дисертаційна робота є важливою і актуальною.

Формулювання теми дисертаційного дослідження проводилися у *двох напрямках*: обґрунтування циклів техногенної трансформації геологічного середовища та створення системи екологічної безпеки Північно-Східного Донбасу. Для досягнення цієї мети, логічно та послідовно визначені завдання дисертації:

- від дослідження закономірностей системного впливу закриття вугільних шахт на еколого-техногенні параметри ГС з встановленням основних напрямків створення системи екологічної безпеки регіону;
- через визначення особливостей розподілу токсичних елементів у вугіллі та вміщуючих породах, (оцінюючи їх генезис); дослідити закономірності розподілу та локалізації токсичних і рідкісних елементів у площині та вертикальному розрізі;
- через визначення передумов формування зон підвищеної радіоактивності в процесі вуглевидобувної діяльності, дослідити процеси міграції забруднюючих речовин, важких металів та радіонуклідів у ґрунтах та підземних водах;
- до розвинення класичних уявлень про вплив циклів техногенезу на ГС в умовах масштабного будівництва та закриття вугільних шахт.

Результати проведених досліджень, на яких ґрунтується дисертаційна робота, безпосередньо пов'язані з науково-дослідницькими темами, які виконувалися на спеціалізованих геологічних підприємствах (ДК «Укрвуглереструктуризація», ДРГП «Луганськгеологія») та Українському науково-дослідному інституті екологічних проблем, де автор був керівником та виконавцем. Крім того, дисертаційна робота виконана в рамках

трьох держбюджетних науково-дослідних робіт факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Загальна характеристика дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота складається з вступу, 6 розділів і висновків. У дисертації міститься 35 таблиць, 22 рисунки, 28 додатків. Список використаних джерел містить 326 найменувань, загальний обсяг дисертації складає 287 с..

Наукова новизна та обґрунтованість положень, висновків та рекомендацій. У

вступі, у відповідних розділах, чітко сформульовані аспекти наукової новизни, що захищаються у дисертації. В цілому наукова новизна представлена у 9 положеннях, з яких найбільш важливими є:

- Обґрунтування циклічності та етапів техногенної трансформації ГС регіону в умовах вуглевидобувної діяльності, як домінуючого фактору регіональної екологічної небезпеки. Встановлення критеріїв, які можуть слугувати індикаторами екологічно небезпечних процесів, та визначення їх характеристик для кожного з етапів циклу трансформації ГС.

- Визначення впливу закриття вугільних шахт на ГС, яке дає змогу оцінити основні напрямки впливу цього процесу на стан екологічної безпеки для навколишнього природного середовища (НПС) та відмінність прямого техногенного впливу від активізації постійно діючих природних процесів;

- Визначення особливостей розподілу токсичних елементів у вугіллі та вміщуючих породах в непорушених умовах, встановлення закономірностей розподілу та локалізації токсичних і рідкісних елементів у вертикальному розрізі, дослідження умов формування зон техногенно-підвищеної радіоактивності в процесі вуглевидобувної діяльності.

У першому розділі дисертації «Сучасний стан вивчення проблеми та особливості геологічної будови території» проаналізовано роботи відомих вчених та фахівців за темою дослідження. Наведено дані про геологічну, гідрогеологічну та тектонічну будову Донецької складчастої споруди взагалі та Північно-Східного Донбасу. Проаналізовано основні характеристики 8 геолого-промислових районів (ГПР), які знаходяться на території досліджень. Особливу увагу автор приділяє розгляду кам'яновугільних відкладень.

Зауваження до першого розділу.

Враховуючи наявність в роботі детальної геологічної характеристики геолого-промислових районів Північно-Східного Донбасу, частину роботи присвячену загальній геології Донбасу можливо було суттєво скоротити.

У другому розділі «Теоретико-методологічні основи дослідження впливу техногенезу на ГС» автор систематизує геологічні процеси пов'язані з діяльністю вугільних шахт та детально вивчає вплив техногенезу на ГС. У розділі наведено розгорнуте дослідження терміну «техногенез» та «геологічне середовище», пов'язане з діяльністю таких

видатних вчених як В. І. Вернадський, О. Є. Ферсман, Є.М. Сергєєв, В.І. Осипов, В.Т. Трофімов та ін.. В даній роботі класичні уявлення зв'язку процесів впливу техногенезу на ГС в локальних умовах набули подальшого розвитку, враховуючи особливості території досліджень та масштабності процесів техногенезу на цих територіях.

В даному розділі переконливо доведено, що основною причиною активізації негативних геологічних процесів в породному масиві при закритті шахти є підйом рівня підземних вод і пов'язані з цим процесом явища.

Також показано, що техногенні фактори, в окремих випадках, служать каталізатором природних процесів, які впливають на стан масиву вугленосних і покривних порід, а також впливають на активність природних процесів і інтенсивність їх протікання.

Зауваження до другого розділу.

В роботі наведені основні складові природно-техногенної системи, в яку перетворився Північно-Східний Донбас, в результаті видобутку вугілля. В той же час в даному переліку відсутні екологічні показники, які впливають на безпеку життєдіяльності

У третьому розділі «Розподіл токсичних елементів у вугіллі ГПР Північно-Східного Донбасу» розглядаються ключові характеристики розподілу токсичних елементів у вугіллі досліджуваної території. В розділі досліджено ступінь концентрації (середній і аномальний вміст), залежності концентрації від віку порід та їх метаморфізму. У розділі аналізуються та розкриваються зміни концентрації меркурію (*Hg*) у вугільних пластах ГПР Північно-Східного Донбасу. У даному розділі автор переконливо довів існування впливу гідротермальних процесів на розподіл мікроелементів і форм їх перебування у кам'яному вугіллі, що є суттєвою ознакою геотектонічних структур вугільного басейну. Треба зауважити, що вміст хлору, натрію, ртуті, сірки та деяких інших компонентів в углях та вмшуючих породах може бути пов'язаними з морською водою, з якої випадали деякі осадові породи Донбасу.

Зауваження до третього розділу.

Розділ важко сприймається, оскільки перенасичен інформаційними матеріалами. Можливо краще було використовувати графоаналітичні або табличні форми. Наведені в розділі дані не дозволяють однозначно визначити основні фактори, які впливають на умови формування аномалій токсичних елементів у вугіллі. До того ж треба мати на увазі, що метаморфізм є ізохімічним процесом, крім газових компонентів. Крім того, нами при вивченні петрографії антрациту виявлено, що це вугілля має багато включень газу метану (до 20%), виділення яких є причиною аварій в вугільних шахтах Донбасу.

У четвертому розділі роботи «Розподіл токсичних елементів у вмшуючих породах ГПР Північно-Східного Донбасу» згідно результатів третього розділу автором

проведено аналіз розподілу найбільш розповсюджених 18 токсичних елементів у вміщуючих породах Північно-Східного Донбасу. Виявлено, що співвідношення концентрацій цих елементів у вміщуючих породах корелюється з їх розподілом у вугіллі.

Аналіз фактичного матеріалу дозволив автору довести розподіл гідротермальної мінералізації вуглевмісних порід та зональність у розподіленні нерудної гідротермальної мінералізації в межах відкритого карбону Північно-Східного Донбасу, і відмітити важливу роль регіональних насувів в Північній зоні дрібної складчастості. Виконане автором співставлення і аналіз проявів меркурію на території району досліджень, дозволило йому встановити залежність складу парагенетичних асоціацій ртутної мінералізації від стадій постдіагенетичних перетворень вміщуючих порід.

Зауваження до четвертого розділу.

Необхідно було відокремити роль рудної та нерудної гідротермальної мінералізації вуглевмісних порід в межах відкритого карбону Північно-Східного Донбасу.

Вважаю за необхідне визначити суть поняття «аномальний вміст» окремих металів на різних ділянках території досліджень.

У п'ятому розділі роботи «Вплив закриття вугільних шахт на навколишнє природне середовище» дисертант дослідив вплив закриття вугільних шахт на НПС (навколишнє природне середовище). Комплексний підхід, покладений в основу проведених еколого-геохімічних досліджень дозволив з'ясувати характер розподілу і рівень концентрації хімічних елементів в ґрунтах, поверхневих та підземних водах, донних відкладах та відходах промислових підприємств, на прикладі Брянківської і Стаханівської територіально промислових агломерацій (ТПА).

Встановлено, що саме робота шахтного водовідливу найбільше впливала на якісні характеристики поверхневих водотоків та підземних вод, що використовувались для господарчо-питного водопостачання на досліджуваній території.

Зауваження до п'ятого розділу. В тесті роботи відсутні пояснення щодо відмінностей переліку елементів забруднювачів Брянківської та Стаханівської територіально-промислових агломерацій. В тексті немає пояснення, чому породні відвали збагачуються відповідним комплексом елементів, а в атмосферу виносяться та осідають на ґрунті інші елементи.

Бажано розкрити зв'язок залежності якісного складу води р. Сіверський Донець з якісним складом вод, що експлуатуються Світлічанським водозабором та забрудненням їх водами шахтного водовідливу.

У шостому розділі роботи «Особливості розподілу токсичних, рідкісних та радіоактивних елементів у відходах промислових підприємств» наведено результати оцінки еколого-радіаційного стану НПС на території ліквідованих шахт, на прикладі

Алмазно-Мар'ївського ГПР. Автор використав той же комплексний підхід, як і у попередньому розділі, досліджувалися: ґрунти, поверхневі та підземні води, місця видалення відходів шахт (мулонагромаджувачі, породні відвали, шламонакопичувачі та ін.).

Забезпечення екологічної надійності експлуатації запропонованого укриття відходів з техногенно-посиленою радіоактивністю, виконано за рахунок запропонованого штучного геохімічного бар'єру, за для перехоплення можливої міграції радіоактивних речовин в підземні води.

Автором доведено, що зола вугілля є сировинним джерелом рідкісних елементів. В ході роботи виявлено техногенні утворення, вміст металів в яких перевищує фон у сотні разів, і наближається до промислових концентрацій. Це є суттєвим результатом дослідження.

Зауваження до шостого розділу.

Методика досліджень вмісту радію та радону, наведених в розділі, потребує пояснень, щодо технології вимірювання. Автор рекомендує відходи промислових підприємств розглядати в якості «техногенних родовищ». В той же час бажано розглянути технології вилучення цих елементів.

Додатки до дисертації суттєво підтверджують теоретичні дослідження, доповнюють основний зміст роботи і містять переконливу графічну інформацію про наукові і практичні розробки дисертанта.

З отриманих здобувачем результатів значущими для науки і практики, на думку опонента, є такі:

Співставлення комплексу показників у непорушених та порушених техногенезом умовах, дозволило відокремити процес безпосереднього забруднення ГС та активізацію постійно діючих природних процесів в ньому, та сприяло розробці дисертантом системи геологічних досліджень, для прогнозування розвитку екологічних процесів у ГС.

Оцінено ступінь концентрації та характер розподілу, генезис і форми знаходження токсичних і деяких рідкісних елементів у вугіллі і вміщуючих породах ГПР Північно-Східного Донбасу. Проаналізовано залежності концентрації токсичних і рідкісних елементів від віку порід та їх метаморфізму.

На прикладі зольних відходів промислових підприємств Алмазно-Мар'ївського геолого-промислового району, проведено оцінку прогнозних ресурсів кольорових та рідкісних металів, що в них знаходяться.

Результати дисертаційної роботи використано під час викладання ряду дисциплін на факультеті геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Суттєвих зауважень щодо оформлення дисертації немає.

Автореферат в достатній мірі відображає основні положення та зміст дисертації. Дисертаційна робота написана грамотною технічною мовою.

Зміст дисертаційної роботи та стиль її виконання відповідають вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 21.06.01 – «Екологічна безпека».

Було зроблено декілька зауважень щодо ролі метаморфізму, морської води та метанових включень в антрацитовому вугіллі, які треба рахувати при оцінці екологічної безпеки Донбасу.

Повнота викладу результатів в опублікованих працях.

Основні положення та результати роботи досить повно висвітлені у 57 наукових працях, з яких 2 монографії, 2 патенти, 26 статей у фахових виданнях України, 6 статей за кордоном та 21 публікація апробаційного характеру (в матеріалах і тезах конференцій), посилання на які містяться в дисертації та авторефераті.

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, повністю викладені в опублікованих роботах здобувача.

Рішення.

Приймаючи вищенаведене до уваги, а також враховуючи актуальність, принципову новизну та практичну цінність отриманих даних, можна зробити впевнений висновок, що дисертаційна робота **Удалова Ігора Валерійовича** на тему: **Цикли техногенної трансформації геологічного середовища та створення системи екологічної безпеки Північно-Східного Донбасу**, повністю відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України та «Порядку присудження наукових ступенів» щодо докторських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 21.06.01 – «Екологічна безпека».

Завідувач відділу термодинаміки геосфер

інституту геохімії навколишнього середовища НАН України,

член-кореспондент НАН України,

доктор геолого-мінералогічних наук, професор

Белевцев Р. Я.

Підпис Белевцева Рудольфа Яковича засвідчую:

Учений секретар

ДУ «ІГНС НАН України»

Кандидат технічних наук



Бородіна Н.А.

29.05.2017 р.