

Відгук

офіційного опонента, доктора технічних наук

Ольховика Юрія Олександровича

на дисертаційну роботу **Тіщенкої Марини Олегівни** за темою

**« ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
НАВКОЛО ЗОЛОШЛАКОВІДВАЛУ ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» ШЛЯХОМ
ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІАКРИЛАМІДНОЇ КОМПОЗИЦІЇ »,**

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю

21.06.01 – Екологічна безпека

Для опонування було надано автореферат на 32 сторінках та дисертацію яка складається зі вступу, чотирьох розділів основного тексту з викладом результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел із 132 найменувань. Робота викладена на 120 сторінках, супроводжується 17 рисунками та 27 таблицями та трьома додатками на 12 сторінках.

Дисертацію виконано у Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління Міністерства енергетики та захисту довкілля України. Дисертацію та автореферат викладено державною мовою. Графічний матеріал виконано якісно, він повною мірою ілюструє наведені в дисертаційній роботі наукові положення та висновки.

Актуальність роботи та її зв'язок з науковими планами і темами

Погіршення екологічної ситуації в результаті господарської діяльності - явище, супутне розвитку людського суспільства протягом тривалого історичного періоду.

Другий закон Коммонера "Все мусить кудись подітися" є неформальним перефразуванням фундаментального закону фізики - матерія нікуди не зникає. Його можна назвати законом збереження маси речовини, і він є однією з найважливіших вимог раціонального природокористування. Будь-яке виробництво постійно виробляє принаймні дві речі - необхідну продукцію та відходи. Відходи самі собою не зникають: вони нагромаджуються, втягуються у кругообіг речовин і призводять до непередбачених наслідків. Технологічні відходи суспільства часто "не вписуються" у природні екосистеми, вони нікуди не зникають і стають фактором забруднення. Однією з серйозних екологічних проблем сучасності є спалювання твердого палива, що сприяє забрудненню навколишнього середовища.

В Україні зростає споживання електричної і теплової енергії, що призводить до збільшення обсягів спалювання твердого палива. При цьому також збільшується кількість твердих відходів, складованих у золошлаковідвалах. Відомо, в Україні щорічно

накопичується 8 млн.т золошлакових відходів, що займають площу більше 22 тис. га. До 2007 року в відвалах ТЕС України було накопичено близько 359 млн т золошлаків.

Одним з істотних шляхів впливу ТЕС на навколишнє природне середовище є винесення в атмосферу пилових частинок з поверхні золошлаковідвалів в результаті їх вітрової ерозії, що спричиняє пилове забруднення атмосфери і погіршення якості життя населення на прилеглих до золошлаковідвалу територіях. Запилювання виникає в результаті недосконалості проектних рішень і технології складування золошлаків, порушення правил експлуатації зазначених об'єктів, які є джерелом неорганізованих викидів забруднювачів в атмосферу. Таким чином, запилювання поверхні сухих ділянок золовідвалів є істотним чинником негативного впливу об'єктів теплоенергетики на навколишнє природне середовище.

Приводом, що спонукав авторку до написання дисертаційної роботи, стало усвідомлення актуальності даної проблеми, і усвідомлення необхідності вирішення завдання щодо скорочення впливу теплових електростанцій на прилеглі території, і в першу чергу на якість атмосферного повітря в районі розміщення золошлаковідвалів.

Дисертаційне дослідження проводилось в рамках виконання договірних наукових дослідних робіт (державний реєстраційний номер 0118U001430) «Визначення впливу місця видалення відходів (зберігання золошлаків) ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» на забруднення атмосферного повітря, ґрунту, поверхневих та підземних вод. Проведення експериментальних робіт із знепилення золошлако-накопичувача»

Аналіз змісту дисертації

Анотацію до дисертації, як і надалі її текст викладено згідно з вимогами Наказу Міністерства України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» 12.01.2017 № 40, в ній стисло представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та практичне значення роботи.

У вступі наведено актуальність, мету, ідею дисертаційної роботи, задачі, об'єкт та предмет досліджень, відображено наукову новизну отриманих результатів, дані щодо апробації, а також публікації її результатів.

У першому розділі на підставі аналізу численних літературних джерел розглянуто екологічного стан навколишнього середовища в районах розміщення об'єктів ТЕС. Авторка звертає увагу на важливість дослідження особливостей розповсюдження важких металів у ґрунтах від викидів золошлаковідвалів, впливу золошлаковідвалів на здоров'я населення, яке проживає на прилеглих територіях. Для найбільш потужних ТЕС України – Бурштинська ТЕС, Змієвська ТЕС, Трипільська ТЕС – виконано аналіз впливу шкідливих викидів на екологічну ситуацію, що дозволило показати важливість факторів опосередкованого впливу, тобто таких, що виникають при створенні умов для функціонування цих об'єктів.

Дисертантка справедливо підкреслює важливість характеристики матеріалів золошлаковідвалів з метою їх вторинного використання (утилізації), що в свою чергу призведе до зменшення впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей.

У якості альтернативи зменшення шкідливого впливу відходів золошлаковідвалів зазначено використання водних розчинів поліакриламідів (ПАА) що утворюють під час підсихання полімерну кірку, яка запобігає запиленню сухих ділянок золошлаковідвалів.

В розділі надано важливу інформацію щодо технологічних особливостей суб'єкта господарювання ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ», який постачає теплову і електричну енергію промисловим підприємствам та житловим масивам Дніпровського та Дарницького районів та опалює близько 8% житлової площі Києва.

Використання у якості основного палива донецького вугілля марки АШ та Т зольністю 27-30% призвело до накопичення золошлаків у золошламонакопичувачі у кількості 880,6 тис. т на I квартал 2016 року. Вірогідно, високий рівень утворення шламів і золи пов'язаний крім властивостей вугілля з використанням застарілого обладнання – котлоагрегати експлуатуються понад 60 років. Слід відмітити цінність отриманих авторкою даних щодо фракційного аналізу золи у золошлаковідвалу ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ», з використанням методу лазерної дифракції зернового складу на лазерному дифракціометрі «Malvern-3000» в лабораторії концерну HeidelbergCement (Німеччина), а також наведених експериментальних даних щодо концентрації небезпечних мікроелементів у золі. Ці результати є важливим елементом для оцінки перспективних технологій переробки і використання золошлаків як сировини.

В результаті аналізу вивченості екологічної обстановки навколо прилеглих до теплоелектростанцій територій автор справедливо підкреслює, що впровадження ефективних науково-обґрунтованих природоохоронних заходів є запорукою зменшення екологічних ризиків.

У **другому розділі** представлено методологію та обґрунтування методики проведення робіт, які включали декілька основних етапів наукових досліджень, пов'язаних з вивченням екологічного стану прилеглих до золошлаковідвалу територій в умовах планованої діяльності ТЕЦ. Автор запропонував структурно-логічну схему досліджень з урахуванням особливостей прилеглих до підприємства територій, як передумову розробки наукових засад зменшення екологічних ризиків.

Здійснення технологічних процесів, пов'язаних з утворенням і складуванням золи і шлаків підприємством ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» спричинює різноманітний техногенний вплив на довкілля в цілому і на якість атмосферного повітря в першу чергу.

Авторка справедливо зазначає необхідність врахування технологічних умов спалювання вугілля та отримання енергетичних ресурсів, види і методи екологічних

досліджень, що виконуються на різних стадіях функціонування підприємства, методи прогнозування відповідних змін якісного стану атмосферного повітря під час планованої діяльності ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ».

Авторкою визначено основні природні і техногенні чинники та об'єкти, які слід враховувати при проведенні екологічних досліджень в процесі експлуатації золошлаковідвалу. Головну увагу авторкою зосереджено на оцінці змін, які відбуваються внаслідок техногенного впливу із визначенням частки техногенної складової цих змін шляхом порівняння поточних характеристик параметрів атмосферного повітря із попередньо визначеними фоновими і нормативними показниками.

В результаті обґрунтовано завдання і підходи до проведення моніторингових спостережень за атмосферним повітрям навколо об'єкта – «золошлаковідвал» ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ». Виконана авторкою систематизація завдань та підходів моніторингових спостережень дозволяє отримати необхідний об'єм інформації для моделювання впливу техногенного навантаження за фактором змін якісного стану атмосферного повітря, а також отримати необхідний об'єм інформації для прийняття управлінських рішень та своєчасного введення в дію план-графіку природоохоронних заходів.

В дисертаційній роботі авторка наголошує на важливості вибору індикаторів допустимості впливу, критеріїв якості атмосферного повітря і значущості інтенсивності джерела впливу (золошлаковідвал) при оцінюванні екологічної ситуації навколо золошлаковідвалу «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ». Тому в роботі для оцінки допустимої кількості забруднюючої речовини в атмосферному повітрі використані гранично допустимі викиди (ГДВ) – для оцінки допустимої інтенсивності джерела газо-аерозольних забруднень і гранично допустимі навантаження (ГДН) – для оцінки допустимого екологічного навантаження на окрему природно-територіальну систему.

З огляду на визначені авторкою основні цілі екологічного моніторингу територій навколо об'єктів підприємства ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» детально розглянутий механізм розповсюдження забруднення пилом приземного шару атмосфери навколо золошлаковідвалу. В роботі зазначена важлива особливість хімічної взаємодії золових частинок з утворенням зцементованих конгломератів. Головним фактором такої взаємодії є зміст СаО. При вмісті СаО < 10% в золошлаковідвалі не відбувається структурної перебудови мінерального складу золошлаків, що визначає здатність сухих золошлаків до вітрової міграції. Оскільки зола об'єкта дослідження має незначний вміст оксиду кальцію, не викликає подив результат наведених у роботі розрахунків, що зазначений золошлаковідвал за деяких умов може становить реальну загрозу інтенсивного забруднення атмосферного повітря пилом високодисперсних фракцій. З огляду на зміни клімату збільшення з часом частки сухої площі золошлаковідвалу видається доволі реальним сценарієм.

У **третьому розділі** авторкою наведено результати власних експериментальних досліджень специфічних фізико-хімічних характеристик золошлаків які обумовлюють вибір ефективних марок поліакриламідів за критеріями пилопригнічення. Вагомим досягненням дослідження є висновок що золошлаки ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» за вмістом природних радіонуклідів відповідають I класу будівельних матеріалів і можуть використовуватися при будівництві без обмежень. Вміст важких і токсичних металів в золошлаках теж відповідає гігієнічним нормам за винятком нікелю і марганцю. Важливою особливістю, що впливає на вибір агентів пилопригнічення, є слаболужний рН водної витяжки золошлаку.

Значні потенційні перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) пилових частинок, що представляють безпосередню загрозу для здоров'я людей, вимагають розробки технологічних заходів, спрямованих на запобігання пилоутворення.

Не вдаючись в історію розвитку наукових підходів до розробки ефективних засобів пилопригнічення, зазначимо, що на даний час заслуговують на увагу методи боротьби з пилом, які обумовлюють утворення стійких твердих покриттів, що наносяться на поверхню хвостосховищ, золошлаковідвалів та інших пилогенеруючих об'єктів. Це досягається застосуванням розчинів ряду компонентів, які забезпечують утворення міцного і стійкого поверхневого шару на поверхні матеріалу, спроможного до пилоутворення. Ефективність такої технології була підтверджена безпосередньо після аварії в зоні ЧАЕС, коли постало питання про локалізацію радіоактивних забруднень за допомогою полімерних композицій.

З огляду на масштабність задач мінімізації пилоутворення на хвостосховищах, золошлаковідвалах та інших пилогенеруючих об'єктах енергогенеруючої та гірничодобуваючої промисловості зазначені покриття повинні відповідати наступним загальним вимогам:

недефіцитність, низька вартість; високі в'язкопластичні властивості і фізико-механічні характеристики, здатність зберігати свої фізико-механічні властивості; технологія приготування розчинів і нанесення покриття повинні бути гранично простими; компоненти покриття повинні бути екологічно безпечними і не повинні завдавати шкоду персоналу.

Серед такого роду компонентів авторкою для вирішення задачі пилопригнічення золошлаковідвалу були запропоновані водорозчинні поліакриламідів серії ECOFLOC. Розчин поліакриламідів (ПАА) при нанесенні його на поверхню золошлаку добре змочує зерна дисперсного матеріалу. Глибина проникнення гелю ПАА залежить від молекулярної маси і в'язкості і після висушування за рахунок взаємодії полімерного розчину з золошлаком і лужного гідролізу ПАА в присутності контактуючої із шлаком води на поверхні дисперсного матеріалу утворюються міцний конгломерат із полімеру і частинок золи, що виключає вітрову міграцію високодисперсної складової золи.

Не вдаючись до докладного опису експериментальних результатів автора по встановленню оптимальних умов пилопригнічення з використанням поліакриламідів серії ECOFLOC, слід зазначити обґрунтованість і практичну значимість отриманих висновків, як щодо ефективності для пилопригнічення водорозчинних полімерів з поєднанням іоногенних і неіоногенних груп, визначення найбільш ефективних для пилопригнічення речовин (аніонний поліакриламід марки AR-3 і катіонний поліакриламід марки CR-8), так і довгострокової стійкості полімерного покриття з використанням поліакриламідів AR-3.

Вищенаведені показники ефективності технології пилопригнічення з використанням відповідних поліакриламідів є науково-методологічною основою для обґрунтування рівня техногенно-екологічної безпеки і прийняття рішень щодо компенсаційних заходів із екологізації процесів зберігання відходів теплоелектроцентралей, які використовують вугільне паливо.

У **четвертому розділі** наведено результати оцінювання екологічних ризиків для населення в сучасних технологічних умовах експлуатації золошлаковідвалу. Безумовно авторка має рацію, коли відзначає утворення в атмосфері навколо золошлаковідвалу постійної зони забруднення у вигляді системи: «дрібнодисперсні тверді частинки пилу – газ (повітря)», де відбуваються процеси розсіювання шкідливих домішок унаслідок їх турбулентного перемішування із повітряними масами і вимивання пилових часток з атмосфери з випадінням забруднювачів на територію проживання населення. Основними факторами формування зазначеної системи визначено кліматичні (у тому числі сезонні умови), орографію місцевості, наявність і щільність міської забудови; проаналізовано кліматичні та метеорологічні умови, характерні для м. Києва упродовж року. Це дало змогу авторці з використанням апаратного забезпечення MathCad змодельовати поля дисперсії основних забруднювачів викидів ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» (пил золошлаків у вигляді дрібнодисперсних частинок) у приземному шарі атмосферного повітря за різних метеорологічних умов і оцінити додержання гігієнічних нормативів допустимого вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць.

Як інструмент оцінювання забруднення атмосферного повітря застосовано врахування кратності перевищення показників забруднення їх нормативного значення і визначення відповідного рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступеню його небезпечності. Такий підхід забезпечив визначення ризику для здоров'я населення в залежності від якості атмосферного повітря навколо золошлаковідвалу окремо для канцерогенних і не канцерогенних ефектів. Авторкою детально розглянуто характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин, що виконується на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки. Відомо, що при значенні коефіцієнта небезпеки, що дорівнює або менше 1,0 ризик шкідливих ефектів розглядається як вкрай малий, з

збільшенням HQ ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає. Коли коефіцієнт небезпеки перевищує 1,0 це розглядається як свідчення потенційного ризику для здоров'я.

У цьому розділі на думку опонента є спірний момент щодо інтерпретації результатів, наведених на рисунку 4.6, де авторкою точки перетину графіків рівнянь з прямою ($HQ = 1$) у точках зі значеннями 0,15, 0,3 та 0,5 інтерпретуються як граничні мінімальні значення референтної концентрації RfC, при яких (або більш великих значеннях) ступень ризику шкідливих ефектів розглядається як вкрай мала. Із рисунка зрозуміло, що коефіцієнти рівнянь і відповідно точки перетину зі значеннями 0,15, 0,3 та 0,5 відповідають значенням максимально разових ГДК калімагnezії і пилу неорганічного за Державними санітарними правилами охорони атмосферного повітря населених місць. Сучасні дослідники зазначають, що концепція ГДК наразі є основним критерієм оцінки якості довкілля, однак підкреслюють, що цей норматив має ряд недоліків. Зокрема, визначення величини ГДК здійснюється в ході уніфікованих/фіксованих експериментів; вплив поллютантів вивчається ізольовано (виключається ефект комбінованої дії, присутній в натурних умовах); дослідження здійснюються на тест-об'єктах (виведених у лабораторних умовах), отримані дані екстраполюються на людину. Водночас референтна концентрація — величина безперервного інгаляційного впливу на популяцію (включаючи чутливі підгрупи), при якій не спостерігається помітний ризик шкідливих неканцерогенних ефектів протягом усього життя. За класичного нормування при проведенні розрахунків розсіювання забруднюючих речовин використовуються значення потужності їх максимально разового викиду в г/с, а при оцінці ризику для здоров'я населення — нижчі середнього значення потужності викиду мінімум за один рік [<https://ecolog-ua.com/news/yak-vyznachaty-granychni-znachennya-navantazhennya>]. Таким чином, на думку опонента величина референтної концентрації *a priori* не може перевищувати ГДК, тим більш максимально разову ГДК. Тому наведена у роботі інтерпретація залежності коефіцієнту небезпеки від референтної концентрації потребує додаткової аргументації.

Важливим результатом роботи, сформульованим на підставі розрахунку коефіцієнту небезпеки на прилеглій навколо золошлаковідвалу ТОВ «СВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» території, є висновок щодо низького рівня небезпеки золошлаковідвалу у теперішніх умовах. Методом ранжування речовин за коефіцієнтом небезпеки доведено, що найбільший вплив на збільшення захворюваності населення при інгаляційному впливі хімічних речовин, що можуть потрапити в повітря із золошлаковідвалу, мають кремній та ртуть.

Найбільш суттєві наукові результати, отримані особисто здобувачем і їх новизна.

Дисертантом

Уперше:

- науково-обґрунтовано та зафіксовано, що при апроксимації степеневою

функцією (рівняння $HQ = C_{\max} * RfC^{-1}$) значень максимальної разової концентрації (C_{\max}) - точка перетину кривої залежності з прямою $HQ = 1$ розглядається як гранична межа між ймовірністю розвитку шкідливих ефектів.

- Вперше експериментально доведено ефективність застосування екологічно прийнятної поліакриламідної композиції для пилоподавлення - аніонний поліакриламід марки AR-3 (через 90 діб) і катіонний поліакриламід марки CR-8. Максимальне пилопригнічення спостерігається при концентрації іонів в аніонних поліакриламидах близько 30% мас. Втрата захисних властивостей поліакриламідних кірок під дією атмосферних факторів (сонячної радіації і опадів) незначна (9,5%).

Удосконалено:

- методу, яка включає у себе елементи інструментальних спостережень і оцінює масштаб забруднення повітря та характеризує залежність коефіцієнта небезпеки від референтної концентрації викидів пилу з золошлаковідвалу підприємства.

Набуло подальшого розвитку:

- дослідження просторово-часових уявлень розсіювання забруднюючих речовин від об'єкта – «золошлаковідвалу» ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» на локальному рівні

Практичне значення результатів роботи та ступінь їх впровадження полягає в тому, що:

Сформульовані в роботі наукові засади зниження екологічних ризиків прилеглих до «золошлаковідвалу» ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» територій є передумовою еколого-збалансованої планової діяльності підприємства, розташованого серед житлових масивів мегаполісу.

На основі досліджень сформовано базу еколого-технічних показників ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» та систематизовано наявні дані про стан довкілля і джерела екологічної небезпеки.

Проведено оцінювання екологічних ризиків прилеглих до золошлаковідвалу територій в умовах планованої діяльності ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ», обґрунтовані оптимальні форми екологізації процесів зберігання відходів виробництва ТЕЦ.

Визначено оптимальну марку поліакриламідну і його концентрацію у водному розчині, що дозволяє створити ефективний стійкий пилозахисний поверхневий шар на сухій поверхні золошлаковідвалу.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління Міністерства енергетики та захисту довкілля України, ТОВ «Науковий парк «Чорнобиль», ТОВ «Український центр радіаційної безпеки».

Особистий внесок здобувача полягає в участі у формуванні ідеї роботи, визначенні мети і завдань досліджень, об'єкта та предмета досліджень, самостійному аналізі і

систематизації вітчизняних та закордонних джерел інформації, удосконаленні та розробленні методик досліджень. Особистий внесок автора полягає у визначенні оптимальної марки і концентрації розчину поліакриламідю для створення максимального пилозахисного ефекту. Автор є організатором і співвиконавцем робіт, які пов'язані з опрацюванням зразків, підготовкою і проведенням аналізів.

Опрацювання отриманих даних, виявлення закономірностей, розроблення основних положень, висновків і рекомендацій з наукових досліджень виконані безпосередньо автором. Участь автора в роботах, опублікованих у співавторстві, наведено в списку опублікованих праць за темою дисертації.

Дискусійні положення та зауваження до автореферату та дисертації.

Загальне зауваження – не завжди коректно наведені у тексті посилання, робота містить граматичні і стилістичні похибки, інколи використані невдалі вирази. Наприклад, замість терміну «цементация полімерного розчину», хоча слід було б вживати вирази *стабілізація*, або *закріплення*, або *імобілізація* поверхневого шару.

В роботі до об'єкту вивчення вживаються різні терміни – золошлаконакопичувач і золошлаковідвал.

В розділі 1 наведено схему взаємодії золошлаковідвалу навколишнім природнім середовищем через систему отримання енергоресурсів на ТЕЦ, але фактично це узагальнена схема технології отримання теплової і електричної енергії на теплоелектроцентралі.

В таблиці 1.8 наведено вміст небезпечних мікроелементів в золошлаковідвалах. Слід було б вказати аналітичні методи, за допомогою яких були отримані зазначені дані, та навести інтервал концентрацій з огляду на зазначені варіації мінерального складу вугілля марок Т і АШ.

Рекомендації щодо поліпшення якості атмосферного повітря навколо «золошлаковідвал» ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ», наведені у розділі 4, містять надто багато технічних подробиць, що заважає цілісному сприйманню роботи.

В тексті автореферату не наведено результати оцінки масштабу забруднення та характеристики залежності коефіцієнту небезпеки від референтної концентрації викидів пилу. Водночас викладена у авторефераті матеріали оцінки економіко-екологічної ефективності застосування для пилопригнічення розчинів поліакриламідю на золошлаковідвалах ТОВ «Євро-Реконструкція» у тексті дисертації відсутня.

Відсутні також у тексті дисертації посилання на Додатки.

Зауваження не відносяться до принципів і не впливають на позитивне сприймання роботи.

Дисертацію та автореферат викладено у логічній послідовності сучасною українською науково-технічною мовою із застосуванням загальноприйнятої термінології.

Повнота викладених основних результатів наукових досліджень дисертації в опублікованих працях та особистий внесок у роботах за співавторства.

За матеріалами дисертації опубліковано 7 наукових робіт, у тому числі – колективна монографія, а також одна стаття в журналі, який індексується в Міжнародній наукометричній базі даних Scopus. Особистий внесок у статтях, матеріалах та тезах, опублікованих за співавторства відображено в авторефераті, а також в дисертації.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота за темою «Покращення екологічного стану атмосферного повітря навколо золошлаковідвалу ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» шляхом застосування поліакриламідної композиції» є кваліфікованою науковою працею, виконаною особисто здобувачем у вигляді рукопису, і відповідає формулі і напрямам досліджень, регламентованих паспортом спеціальності, за якою її представлено до захисту. Дисертаційна робота містить висунуті здобувачем нові науково обґрунтовані результати досліджень, які у комплексі вирішують актуальну наукову задачу рохробки наукових засад зменшення екологічних ризиків прилеглих до золошлаковідвалу ТОВ «ЄВРО-РЕКОНСТРУКЦІЯ» житлових територій як передумови забезпечення еколого-збалансованого функціонування теплоелектроцентралі

Зміст автореферату і дисертації відповідають вимогам пп. 9, 11-14 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р., № 567 зі змінами, а її автор, Тіщенко Марина Олегівна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – Екологічна безпека.

**Завідувач відділу
ДУ «Інститут геохімії навколишнього
середовища НАН України», д.т.н.**



Ю.О. Ольховик

Підпис д.т.н. Ольховика Ю.О. засвідчую.