

## **ВІДГУК**

офіційного опонента, кандидата технічних наук  
**Бригади Олени Володимирівни** на дисертаційну роботу  
Полозенцевої Вікторії Олександрівни «**Комплексна оцінка впливу та  
підвищення екологічної безпеки скидання стічних вод із водойм-  
накопичувачів**», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних  
наук за спеціальністю **21.06.01 – екологічна безпека**

### **Актуальність теми дисертаційного дослідження.**

Діяльність багатьох підприємств хімічної, гірничодобувної, металургійної та вугільної галузей промисловості нероздільно пов'язана з експлуатацією накопичувачів стічних вод, як поширеного водоохоронного заходу з попередження або зменшення негативного впливу потрапляння забруднених стічних вод у природні водні об'єкти. На території України налічується 366 накопичувачів забруднених стічних вод, з них близько 300 містять в розчиненому вигляді забруднюючі речовини з концентраціями, що перевищують встановлені екологічні нормативи (ГДК) більш ніж в 50 разів. Тому вони відносяться до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, що здатні викликати екстремально високе забруднення природних водних об'єктів. Ступінь і масштаб забруднення залежить від режимів скидання, кількості та концентрації забруднюючих речовин, що надходять при цьому у поверхневі води.

Автором проаналізовані наукові джерела, де викладені сучасні методичні підходи до оцінки впливу регульованого скидання стічних вод накопичувачів у природні водні об'єкти в умовах штатної експлуатації. Виявлені недоліки проаналізованих підходів підтверджують актуальність дисертаційного дослідження.

Дисертаційна робота Полозенцевої В. О. присвячена вирішенню науково-практичного завдання підвищення екологічної безпеки регульованого скидання промислових стічних вод із водойм-накопичувачів та визначення найбільш екологічно-безпечних короткострокових та довгострокових заходів поводження з шахтними водами. Впровадження запропонованих заходів забезпечить неперевищення фонові якості річкової води у період скидання на ділянці нижче місця скидання та задовольнить вимоги сільськогосподарського водокористування на нижчерозташованих ділянках у період зрошення.

### **Структура і обсяг дисертації.**

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 194 найменувань на 24 сторінках, 6 додатків на 55 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 257 сторінок, з яких основний текст 150 сторінок. Робота містить 36 таблиць, 28 рисунків (з них 7 таблиць та 3 рисунки на окремих сторінках).

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційну роботу виконано в лабораторії оцінки впливу на навколишнє середовище та екологічної експертизи науково-дослідної установи «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» (УКРНДІЕП).

Дисертаційна робота виконувалась в рамках науково-дослідних робіт: «Розроблення проекту нової редакції методичних рекомендацій щодо змісту матеріалів оцінки впливів діючих об'єктів на навколишнє середовище» (0117U001485) та «Оцінка впливу на довкілля Альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачі та їх скидання у р. Інгулець» (реєстраційний номер справи про оцінку впливу на довкілля планованої діяльності 2018721137).

Основні положення дисертаційної роботи відповідають Закону України від 23.05.2017 № 2059-VIII «Про оцінку впливу на довкілля» (ст. 3 ч. 2 п. 22, ч. 3), Методичним рекомендаціям щодо визначення основних антропогенних навантажень та їхніх впливів на стан поверхневих вод (в рамках реалізації Проекту технічної допомоги ЄС «Підтримка України в апроксимації законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища»), схваленим Науково-технічною радою Державного агентства водних ресурсів України (протокол від «27» листопада 2018 року № 2), Рішенню Ради Національної безпеки і оборони України «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації», введеному в дію Указом Президента України від 23 березня 2021 року № 111/2021.

### **Аналіз основного змісту, наукової новизни, практичної значимості, достовірності та обґрунтованості отриманих результатів.**

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, визначено її зв'язок з науковими програмами та темами, сформульовано мету та завдання дисертаційної роботи, зазначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, перераховано основні положення та закономірності, отримані автором. Наведено інформацію про апробацію результатів досліджень і публікації, що висвітлюють основні положення дисертаційної роботи.

У першому розділі здобувачем проведено аналіз сучасного стану розміщення накопичувачів стічних вод, їх призначення та визначення основних складових довкілля, на які вони впливають.

В дисертаційному дослідженні за напрацюваннями УКРНДІЕП класифіковано 10 накопичувачів, з яких періодично скидаються стічні води. Визначено, що найнебезпечнішими з накопичувачів, які досліджувалися, є накопичувачі високомінералізованих шахтних вод.

Досліджено якість поверхневих вод в районах розміщення накопичувачів і вказано, що вона не відповідає вимогам до водних об'єктів

господарсько-питного, культурно-побутового водокористування та вимогам до зрошувальної води. Залишаються проблемними питання щодо режиму скидання високомінералізованих шахтних вод із накопичувачів до річок, зокрема, виконання вимоги непогіршення існуючої категорії якості води в контрольному створі та в створах, розташованих нижче за течією.

Проаналізовано підходи до комплексної оцінки впливу скидання промислових стічних вод із накопичувачів на якість води водних об'єктів. Визначені основні недоліки проаналізованих робіт, зокрема, приділення недостатньої уваги використанню прямих методів оцінювання впливу.

Сформульовані завдання дисертаційної роботи, вирішення яких є необхідним для розробки процедури комплексної оцінки впливу регульованого скидання промислових стічних вод із накопичувачів на поверхневі водні об'єкти.

У другому розділі здобувачем теоретично обґрунтовано системний підхід до підвищення екологічної безпеки регульованого скидання високомінералізованих шахтних вод із водойм-накопичувачів шляхом експертно-аналітичного визначення найбільш екологічно-безпечних короткострокових та довгострокових заходів на основі розробленої процедури комплексного багатофакторного оцінювання впливів на якість води поверхневих водних об'єктів.

Запропоновано визначення кількісних просторово-часових параметрів впливів діючих водойм-накопичувачів на якість води поверхневих водних об'єктів за допомогою критеріїв Фішера та Стьюдента та з використанням непрямих методів описової статистики.

У третьому розділі науково обґрунтовано та проведено комплексну оцінку впливу скидання високомінералізованих шахтних вод із ставків-накопичувачів на якість води та господарське використання водних ресурсів на прикладі річок Інгулець та Самара із застосуванням розробленої комплексної процедури оцінювання, що дозволило встановити перевищення нормативів якості води річок за окремими показниками, з яких найсуттєвішими є вміст хлоридів, сульфатів та мінералізація.

Визначено зону істотного впливу скидання високомінералізованих стічних вод з б. Свистунова на якість води р. Інгулець за показниками хлориди та сульфати в створах, розташованих нижче контрольного створу на 33,5 км (створ с. Андріївка) та 204 км (створ м. Снігурівка).

Встановлено, що в період весняної стабілізації якість води в пониззі р. Інгулець не задовольняє комунально-побутові потреби населення та норми зрошення.

Обґрунтовано, що промивка русла р. Інгулець із залученням 130 млн. м<sup>3</sup> дніпровської води, акумульованої у Карачунівському водосховищі, є ресурсозатратним заходом, але таким, який дозволяє в сучасних умовах техногенного навантаження використовувати водні ресурси річки для

комунально-побутових потреб, рекреації та зрошення протягом вегетаційного періоду.

Встановлена наявність постійного впливу ставків-накопичувачів Свидівок, Косьмінна та Таранова на якість води р. Самара.

Визначено, що якість води р. Самара має тенденцію до погіршення за показником мінералізація. Тому в якості пріоритетного показника для характеристики впливу прийнята мінералізація природних вод.

**У четвертому розділі** науково обґрунтовано вибір пріоритетних заходів щодо підвищення екологічної безпеки процесу регульованого скидання високомінералізованих шахтних вод. За узагальненими пріоритетами розглянутих методом аналізу ієрархій альтернативних заходів поводження з шахтними водами визначено, що найвищі пріоритети належать методу виморожування, доступному для реалізації лише у довгостроковій перспективі, та регульованому відведенню до річки з розбавленням прісною водою.

Пріоритетним варіантом регульованого відведення з розбавленням прісною водою визначено режим з подовженим осінне-зимовим періодом скидання високомінералізованих шахтних вод та оздоровчою промивкою у літній період, яким забезпечується як неперевищення фонові якості річкової води у період скидання на ділянці нижче місця скидання, так і задоволення вимог сільськогосподарського водокористування на нижчерозташованих ділянках у період зрошення.

Запропоновано удосконалення пріоритетного варіанту режиму регульованого скидання, яке полягає в змішуванні в спеціальному колодязі на трасі скидного трубопроводу шахтних вод з водою з р. Інгулець, забраною вище місця скидання, та відведенні до річки вже розбавленої шахтної води, що дозволить підвищити екологічну безпеку скидання шахтних вод зі ставка-накопичувача б. Свистунова та покращить умови змішування скидних вод з річковою водою.

**У висновках** до розділів наведені наукові та практичні результати, отримані в дисертаційній роботі.

#### **Наукова новизна отриманих результатів.**

У результаті виконання комплексу теоретичних та практичних досліджень щодо вирішення науково-практичної задачі, яка полягає в підвищенні екологічної безпеки регульованого скидання промислових стічних вод із водойм-накопичувачів шляхом визначення найбільш екологічно-безпечних заходів поводження з шахтними водами, що ґрунтується на комплексній багатofакторній оцінці показників впливу та критеріях якості води:

#### **вперше:**

– теоретично обґрунтовано системний підхід до підвищення екологічної безпеки регульованого скидання високомінералізованих шахтних вод із

водойм-накопичувачів до поверхневих водних об'єктів шляхом експертно-аналітичного визначення пріоритетних короткострокових та довгострокових заходів на основі розробленої процедури комплексного багатofакторного оцінювання впливів скидання на якість води;

– науково обґрунтовано підхід до визначення кількісних просторово-часових параметрів регульованого скидання промислових стічних вод на якість води водних об'єктів на підставі використання методів описової статистики для порівняння серійних короткоперіодичних, однорічних та багаторічних рядів даних гідрохімічного моніторингу у різновіддалених створах (на прикладі р. Самара та р. Інгулець);

– науково обґрунтовано доцільність використання експертно-аналітичних процедур під час прийняття управлінських рішень щодо вибору заходів екологічно-безпечного поводження з високомінералізованими шахтними водами шляхом систематизації та структурування зв'язків між елементами ієрархії, що відображають сукупність впливів на складові довкілля.

#### **удосконалено:**

– підхід до опрацювання результатів післяпроектного моніторингу якості води поверхневих водних об'єктів за рахунок включення даних багаторічних спостережень у статистичну обробку з використанням критеріїв Фішера та Стьюдента та виділенням критичних для забезпечення потреб водокористування періодів гідрологічного режиму річки.

#### **набуло подальшого розвитку:**

– застосування методу аналізу ієрархій для вибору найбільш екологічно-безпечного режиму регульованого скидання високомінералізованих шахтних вод до водних об'єктів в частині побудови ієрархій впливів з метою отримання узагальнених пріоритетів та вагових коефіцієнтів кожного з режимів (на прикладі р. Інгулець).

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

Результати дисертаційної роботи Полозенцевої В. О. мають практичне значення, а саме: запропонований науковий підхід дає можливість оцінити, чи є статистично значимими зміни якості води водного об'єкта під впливом скидання стічних вод на фоні їх природних коливань, та визначити часові та просторові параметри цього впливу. Він також дозволяє виявити пріоритетні показники якості води, за якими відбувається погіршення, та здійснити екологічно-обґрунтований вибір пріоритетних заходів для підвищення екологічної безпеки скидання промислових стічних вод.

Розроблена процедура комплексної оцінки впливу накопичувачів на якість води поверхневих водних об'єктів може бути використана розробниками ОВД під час перегляду або оновлення умов провадження планованої діяльності з експлуатації та реконструкції накопичувачів та спеціалістами під час проведення екологічного аудиту. Методичні підходи,

передбачені етапом 3 розробленої процедури, можуть використовуватись спеціалістами Державного агентства водних ресурсів України при проведенні державного моніторингу стану поверхневих вод.

Результати наукових досліджень використані ПрАТ «Укрводпроект» (акт впровадження результатів дисертаційної роботи ПрАТ «Укрводпроект» від 03.11.2020) і впроваджені у навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України під час проведення практичних занять з навчальних дисциплін «Організація управління в природоохоронній діяльності» і «Водопостачання і водовідведення» для бакалаврів та магістрів, що навчаються зі спеціальності 101 – екологія за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» (акт впровадження НУЦЗУ від 28.01.2021).

**Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових досліджень, висновків, рекомендацій.**

Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації в дисертаційній роботі є достатньо і належним чином обґрунтовані. Для їх отримання автором проведені теоретичні та практичні дослідження, використані відповідно вітчизняні та іноземні літературні джерела.

Достовірність отриманих даних достатня, оскільки в ході роботи над дисертацією авторка використовувала сучасні методи досліджень і обробки отриманих результатів. У роботі використано методи, які ґрунтуються на комплексному використанні: методів системного аналізу для розробки процедури комплексного багатofакторного оцінювання впливів скидання промислових стічних вод з накопичувачів на якість води поверхневих водних об'єктів, в тому числі експертно-аналітичних методів (зокрема методу аналізу ієрархій), для систематизації, декомпозиції та структурування зв'язків між факторами впливів та елементами, факторами й умовами довкілля, отримання вагових коефіцієнтів кожного фактору і узагальнених пріоритетів заходів поводження з високомінералізованими шахтними водами та режимів регульованого скидання шахтних вод до водних об'єктів; методів описової статистики для порівняння однорічних, багаторічних та щорічних рядів даних гідрохімічного моніторингу у різновіддалених створах водних об'єктів, в тому числі з використанням критеріїв Фішера та Стюдента; розрахункових методів для аналізу та прогнозування динаміки якості води річок за фізико-хімічними показниками.

**Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.**

Основні результати дисертаційної роботи відображено у 12 наукових працях, зокрема, в 6 статтях у наукових фахових виданнях, включно 2 в зарубіжних виданнях, що входять до наукометричних баз, відповідно до вимог МОН України, та в одній статті, що додатково розкриває зміст дисертаційного дослідження. В тому числі, матеріали дисертації опубліковано в матеріалах та тезах доповідей міжнародних і вітчизняних наукових конференцій.

Дисертаційна робота написана зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи викладено обґрунтовані висновки.

Стиль, мова, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до кандидатських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно та чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

**Відповідність мети, об'єкта, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності.**

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека (технічні науки).

**Редакційний аналіз роботи.**

Робота викладена з використанням сучасної термінології та є послідовно та логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам ДСТУ-3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення». Назва роботи відповідає її змісту. Обсяг дисертації та автореферату відповідає встановленим нормам.

**Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації.**

Зміст та структура автореферату ідентично відображають викладені в дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

**Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату:**

1. В тексті дисертаційної роботи та автореферату зустрічаються орфографічні помилки.

2. В авторефераті рисунки 1, 7 та 8 (стор. 7, 16, 17) важко прочитати.

3. Зі стор. 5 автореферату не зрозуміло, за якими параметрами обирались ставки-накопичувачі для класифікації їх за ступенем екологічної безпеки.

4. В розділі 1 з тексту на стор. 38 дисертації «Кількісно екстремально високе забруднення водного об'єкта вимірюється рівнем забруднення» не зрозуміло що мається на увазі під «рівнем забруднення».

5. У другому розділі при обґрунтуванні критеріїв Фішера та Стьюдента в оцінці впливу скидання промислових стічних вод з накопичувачів (стор 74) відсутнє посилання на довідкову таблицю за першим згадуванням.

6. Було б доцільно більш детально описати, на основі яких даних виконано у розділі 3 статистичну обробку в комплексній оцінці впливу діючих накопичувачів шахтних вод на якість води р. Інгулець та р. Самара.

7. На стор. 125 (розділ 3, підрозділ 3.4) слід пояснити, з чим може бути пов'язано підвищення мінералізації шахтних вод ДТЕК «Павлоградвугілля» за останні роки.

8. Не зрозуміло, чому в наведених на стор. 129, 130 (розділ 3) таблицях середньорічних значень вмісту в воді р. Самара завислих речовин,

мінералізації, хлоридів (табл. 3.14, 3.15, 3.16) присутні декілька пустих граф.

9. У розділі 4 було б доцільно більш детально пояснити, як обирались експерти для оцінки та яким чином проводився вибір пріоритетних заходів поводження з ВМШВ ставка-накопичувача б. Свистунова.

10. В дисертаційному дослідженні доцільно було б привести розрахунки економічної складової запропонованого заходу.

Зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих в дисертаційній роботі результатів. Зроблені автором висновки і положення, що виносяться на захист, добре обґрунтовані, логічно побудовані з отриманих даних і відповідають поставленій меті й завданням дослідження.

#### **Загальний висновок по дисертаційній роботі.**

Дисертаційна робота Полозенцевої Вікторії Олександрівни «Комплексна оцінка впливу та підвищення екологічної безпеки скидання стічних вод із водойм-накопичувачів» є завершеним науковим дослідженням, виконаним автором самостійно на актуальну тему, що вирішує важливе науково-практичне завдання підвищення екологічної безпеки регульованого скидання промислових стічних вод із водойм-накопичувачів.

Дисертація повністю відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека та вимогам пп. 9, 11, 12 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. із змінами, а її автор Полозенцева Вікторія Олександрівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

#### **Офіційний опонент:**

**доцент кафедри охорони праці та  
техногенно-екологічної безпеки,**

**Національного університету цивільного  
захисту України Державної служби України  
з надзвичайних ситуацій,**

**кандидат технічних наук, доцент**

**О. В. Бригада**

