ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Мальованого Мирослава Степановича

на дисертаційну роботу Коваленко Світлани Андріївни на тему:
«Удосконалення басейнового принципу управління екологічним станом поверхневого водного об'єкту (на прикладі суббасейнів Дніпра)» подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) у галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю G2 «Технології захисту навколишнього середовища»

Актуальність теми дисертації.

Однією із найгостріших екологічних проблем сучасності залишається забруднення поверхневих водних джерел, значною мірою зумовлене інтенсивною техногенною діяльністю, зокрема розвитком промисловості, сільського господарства та урбанізації. У зв'язку з цим у багатьох країнах світу, зокрема й в Україні, запроваджено басейновий принцип управління водними ресурсами, який передбачає інтегроване управління всіма складовими водного басейну з метою збереження та відновлення екологічного балансу, охорони довкілля та забезпечення сталого водокористування.

Законодавча база України, включаючи Закон України «Про державні цільові програми» та Водний кодекс України, передбачає реалізацію державної політики у сфері охорони та раціонального використання вод шляхом впровадження комплексних державних і регіональних програм, а також планів управління річковими басейнами. Ці документи є інструментами досягнення цілей Європейської водної політики, у контексті гармонізації з вимогами Водної рамкової директиви ЄС.

На фоні кліматичних змін, зростання водоспоживання та деградації водних екосистем, Україна вже входить до переліку країн з обмеженими запасами прісної води. При цьому основним джерелом централізованого водопостачання для більш ніж 80% населення залишається річка Дніпро, якість води якої викликає серйозне занепокоєння. У водоймі виявлено понад 160 забруднюючих речовин, частина із яких не піддається ефективному видаленню за допомогою наявних технологій очищення води.

У такому контексті проведене дослідження є вкрай актуальним, оскільки спрямоване на вирішення однієї із ключових науково-практичних задач — удосконалення басейнового принципу управління екологічним станом поверхневих водних об'єктів. Результати роботи мають важливе значення для підвищення ефективності природоохоронних заходів, зниження антропогенного навантаження на водні ресурси та досягнення цілей сталого розвитку у сфері водокористування.

Оцінка обґрунтованості наукових і практичних результатів дисертації, їх достовірності наукової обґрунтованості та відповідності темі дисертації.

Наукові результати, представлені в дисертаційній роботі, є глибоко обґрунтованими, а їх достовірність та рівень наукової новизни не викликають сумнівів. У ході проведеного аналізу об'єктивно встановлено й аргументовано доведено доцільність та необхідність урахування впливу географічно вище розташованих приток на стан нижче розташованих водних об'єктів, а також на

загальний екологічний стан основної водної артерії. Запропонована автором математична модель, що дозволяє прогнозувати зміну екологічного стану поверхневих водних об'єктів, забезпечує врахування впливу водотоків, розташованих вище за течією, як на водні об'єкти нижче за течією, так і на якісні характеристики вод головної річки країни. Загалом, дисертаційна робота є актуальним, всебічним та комплексним науковим дослідженням, яке робить істотний внесок у вирішення задач, пов'язаних з підвищенням достовірності оцінювання екологічного стану поверхневих водних об'єктів.

Практичне значення отриманих наукових результатів полягає у розробленні здобувачем методики комплексної порівняльної оцінки якості вод поверхневих водних об'єктів. Ця методика дозволяє здійснювати ранжування водних об'єктів відповідно до їхньої здатності до перенесення забруднюючих речовин у межах суббасейну та базується на запропонованій моделі прогнозування зміни екологічного стану в межах відповідного суббасейну.

Окремо слід відзначити розроблену модель динаміки зміни екологічного стану поверхневих вод у межах суббасейну, що дає змогу об'єктивно оцінювати вплив водних об'єктів, розташованих вище за течією, на нижчі за течією ділянки основної водної артерії, а також на її екологічний стан у певному часовому періоді.

Здобувач також запропонував практичні рекомендації щодо удосконалення методичних підходів до оцінювання, що базуються на створеній математичній моделі. Крім того, розроблено алгоритм управлінських дій, який використовує дану модель з метою забезпечення досягнення належного («доброго») екологічного стану поверхневих водних об'єктів — як приток, так і головної річки — в межах суміжних суббасейнів.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Коваленко С.А. відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про існування особистого внеску здобувача у обраний науковий напрям.

Після розгляду звіту про подібність, отриманого в результаті перевірки дисертаційної роботи Коваленко С.А. на текстові збіги, можна зробити висновок, що ця дисертаційна робота є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. За смисловим та ідейним наповненням, а також за положеннями і сутністю представленої наукової новизни у роботі, можна стверджувати, що здобувач не порушив принципів академічної доброчесності. Використані ідеї, результати та тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Мова та стиль викладення результатів Дисертаційна робота, написана українською мовою, оформлена відповідно до нормативних вимог і стандартів, встановлених для такого виду досліджень. Робота Коваленко С.А. відповідає науковому стилю, оптимально поєднуючи всі складові дослідження. Положення,

висновки та пропозиції у дисертації відзначаються завершеністю, аргументованістю та послідовністю.

Дисертаційна робота обсягом 207 сторінок, включає анотацію, зміст, вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел із 125 найменувань, зокрема 19 публікацій належать здобувачу, п'ять додатків, містить також 27 таблиць та 34 рисунки.

У вступі аргументовано актуальність теми дисертації, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет, наведено методи дослідження, зазначено відомості про публікації і апробацію основних отриманих результатів дослідження. Наведено зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Викладено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі дисертаційної роботи зосереджено увагу на ґрунтовному аналізі сучасних наукових публікацій як зарубіжних, так і вітчизняних авторів, що присвячені методикам оцінювання якості води, які можуть бути застосовані для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів як в Україні, так і за її межами. Встановлено, що головним завданням таких методик є спрощення обчислювальних процедур з метою зручної інтерпретації результатів моніторингу. Розкрито особливості сучасних підходів до управління водними ресурсами в країнах Європейського Союзу, зокрема на прикладі басейну річки Рейн. Значну увагу приділено аналізу результатів скринінгового моніторингу у басейні річки Дніпро, який було здійснено за участі європейських партнерів, що суттєво доповнило наукове дослідження екологічного стану поверхневого водного об'єкта. Аргументовано необхідність дотримання басейнового принципу управління водними ресурсами у межах річкового басейну, а не в межах окремих адміністративно-територіальних одиниць.

Другий розділ присвячено обґрунтуванню об'єкта, предмета та методів дослідження, що були застосовані автором для досягнення поставленої мети та реалізації наукових завдань. Під час опрацювання даних інтерактивних карт «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України (Карта перевищення ГДК показників якості води на постах спостереження)» та «Чиста вода», які використовувалися у дисертації, визначено як їх переваги, так і окремі обмеження у застосуванні. В окремому підпункті представлено методи математичної обробки вхідних даних, які забезпечують можливість перевірки достовірності та адекватності результатів, отриманих у процесі дослідження.

У третьому розділі подано детальний аналіз екологічного стану лівих приток річки Дніпро упродовж 2016–2024 років. Зокрема, розглянуто річки Десна (що належить до суббасейну річки Десна), Сула, Псел і Ворскла (суббасейн Середнього Дніпра), а також річку Самара (суббасейн Нижнього Дніпра). Аналіз здійснено за концентраціями таких основних показників: хлориди, сульфати, фосфати, іони амонію, нітрити та нітрати. На підставі розрахунків за індексом забруднення води розглянуті притоки класифіковано як такі, що належать до III класу (помірно забруднені), а за індексом якості води – до джерел з низькою якістю води. Проведеними розрахунками доведено, що оцінка екологічного стану річки Дніпро, як головного джерела питного водопостачання, має враховувати вплив приток.

Четвертий розділ містить результати побудови та аналізу ізоліній концентрацій хлоридів і сульфатів із застосуванням програмного забезпечення QGIS для геоінформаційних систем, що дало змогу просторово відобразити динаміку поширення забруднюючих речовин. Проведено аналіз кореляційних залежностей між даними моніторингу вмісту забруднюючих речовин у лівих притоках Дніпра (Десна, Сула, Псел, Ворскла та Самара). Виявлено наявність прихованого градієнта, що обумовлений варіативністю концентрацій речовин, і встановлено вплив не лише за течією окремої притоки, а й від вище розташованих приток на нижче розташовані. Також встановлено, що точка максимальної концентрації хлоридів змінюється з часом, тоді як зона підвищеного вмісту сульфатів упродовж 2018–2024 років спостерігається в районі м. Кобеляки Полтавської області. Запропоновано математичну модель, побудовану на основі експоненціального закону, яка дозволяє прогнозувати вплив вищерозташованих приток на водні об'єкти, розміщені нижче за течією. Достовірність і ефективність цієї моделі підтверджено відповідними значеннями критерію Стьюдента. На основі результатів дослідження розроблено практичні рекомендації щодо удосконалення методики оцінки екологічного стану, а також алгоритму управлінських дій, який використовує запропоновану математичну модель для забезпечення «доброго» стану водних об'єктів (приток і головної річки) у межах сусідніх суббасейнів.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. За темою дисертаційного дослідження опубліковано 19 наукових праць: 5 статей у фахових виданнях категорії Б відповідно Переліку МОН України, 14 тез доповідей у рамках міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференцій, що відповідає встановленим вимогам.

Таким чином, наукові результати, викладені в дисертаційній роботі, повністю відображені в наукових публікаціях здобувача, що підтверджує його авторство та особистий внесок на різних етапах виконання поставлених дисертаційних завдань.

Основні результати дослідження використовуються у практичній діяльності Головного управління з реагування на надзвичайні ситуації ГУ ДСНС України у Запорізькій області, під час під час розроблення проектної документації в інституті ПрАТ «Сумський промпроект», у навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України під час підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» та Державному університеті «Київський авіаційний інститут» під час підготовки здобувачів першого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека».

Зауваження та дискусійні положення.

1. На рисунках 4.1–4.4 (ст. 113–115), Б.1–Б.14 (ст. 180–186) розподіл концентрації хлоридів/сульфатів у басейнах річок Десна, Сула, Псел та Ворскла за 2016–2024 рр. зображено ізолініями, які побудовано за допомогою програмного забезпечення. Як визначити яку воду брати для аналізу і як визначити концентрацію, у точці ізолінії, яка знаходиться на суші на певній відстані від водного об'єкту?

2. У роботі не наведено як корелюють отримані результати у ході розрахунку індексів забруднення (ст. 97 табл. 3.1) та якості води (ст. 100–101 табл. 3.7–3.11), ентропійних індексів (ст.98–99, табл. 3.2–3.6) із моніторинговими даними басейнових рад.

3. Чому за основу математичної моделі прогнозування екологічного стану поверхневого водного об'єкту було обрано саме експоненціальну залежність, а не лінійну?

4. У дисертаційній роботі є окремі орфографічні та стилістичні помилки, а на сторінці 145 рисунок розміщено із порушенням належної орієнтації.

5. У тексті присутні пунктуаційні помилки та неточності.

Проте, зроблені вище зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку проведених досліджень і одержаних результатів дисертації.

Загальний висновок щодо дисертаційної роботи.

За актуальністю теми, відповідністю науковому рівню та достовірністю висновків дисертація Коваленко Світлани Андріївни «Удосконалення басейнового принципу управління екологічним станом поверхневого водного об'єкту (на прикладі суббасейнів Дніпра)» відповідає наказу МОН України №40 від 12.01.2017 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) та Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 №44), а її автор, Коваленко Світлана Андріївна, заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії у галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю G2 «Технології захисту навколишнього середовища».

Офіційний опонент:
Завідувач кафедри екології
та збалансованого природокористування
Національного університету
"Львівська політехніка»",
Заслужений діяч науки
і техніки України
доктор технічних наук, професор Мирослав МАЛЬОВАНИЙ

Підпис Мальованого М. С. посвідчую:

Вчений Секретар
Національного Університету
"Львівська політехніка»" Роман БРИЛИНСЬКИЙ

«____» _____ 2025 року