

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, доцента, професора кафедри екології та природоохоронних технологій

Державного університету «Житомирська політехніка»

**КІРЕЙЦЕВОЇ Ганни Вікторівни**

на дисертаційну роботу **ПОКШЕВНИЦЬКОЇ Тетяни Василівни** на тему

«Багатокритеріальна оцінка технічних альтернатив у

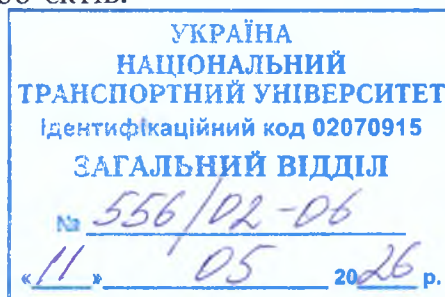
забезпеченні екологічної безпеки водних ресурсів», представлену на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

### 1. Актуальність теми дослідження

Дисертаційна робота Покшевницької Т.В. присвячена актуальній науково-прикладній проблемі удосконалення методу багатокритеріальної оцінки технічних альтернатив гідротехнічних споруд у процедурі оцінки впливу на довкілля (ОВД) з урахуванням антропогенного навантаження та безпекових чинників функціонування водогосподарської інфраструктури в умовах воєнного стану.

Актуальність теми зумовлена декількома взаємопов'язаними чинниками. По-перше, водні об'єкти перебувають під зростаючим антропогенним тиском, стан переважної більшості поверхневих водних масивів України оцінюється як задовільний, поганий або дуже поганий. По-друге, чинна практика підготовки звітів з ОВД для водогосподарських об'єктів характеризується системними недоліками у розгляді технічних альтернатив – домінуванням економічних критеріїв над екологічними, відсутністю формалізованих методів порівняння варіантів та недостатнім врахуванням комплексних екологічних наслідків технічних рішень. По-третє, в умовах воєнного стану зазначені недоліки посилюються, оскільки чинна практика ОВД не передбачає систематизованого врахування безпекових ризиків для водогосподарських об'єктів.

Таким чином, обрана тема дослідження є своєчасною та науково значущою, відповідає пріоритетам сталого розвитку та євроінтеграційного курсу України, а практична актуальність визначається можливістю безпосереднього застосування удосконаленого методу при підготовці звітів з ОВД у процесі планування будівництва та реконструкції водогосподарських об'єктів.



## **2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими. Обґрунтованість забезпечується коректним застосуванням комплексу загальнонаукових і спеціальних методів дослідження: методів аналізу та синтезу, системного підходу, концептуального і морфологічного моделювання, методу аналізу ієрархій (АНР), експертного оцінювання, сценарного аналізу та аналізу чутливості.

Системна модель антропогенного забруднення водних об'єктів побудована у формалізованому вигляді, вагові коефіцієнти груп критеріїв визначено методом АНР на основі узагальненої матриці попарних порівнянь. Вибір п'ятибальної шкали оцінювання підтверджено результатами опитування експертної групи. Стійкість результатів підтверджено коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена у десяти сценаріях варіації вагових коефіцієнтів  $\pm 30\%$ .

Висновки дисертації логічно впливають із отриманих результатів і відповідають поставленій меті та сформульованим завданням дослідження. Обсяг проведених досліджень є достатнім для обґрунтування наукових положень дисертації.

## **3. Достовірність та наукова новизна одержаних результатів**

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується застосуванням апробованих методів аналізу, погодженістю з положеннями чинного законодавства України та нормами Водної рамкової директиви ЄС, а також підтверджується результатами апробації запропонованого методу та актами впровадження у діяльність підприємств.

Наукова новизна дисертаційної роботи представлена такими результатами:

*Вперше:*

– запропоновано та введено в науковий обіг поняття екологічної мілітаризації водних об'єктів як специфічної, системної, кумулятивної та пролонгованої форми антропогенного впливу, що охоплює передконфліктну, активну та постконфліктну фази воєнного конфлікту;

– розроблено системну модель обґрунтування вибору технічних альтернатив у процедурі ОВД планованої водогосподарської діяльності та структурно-функціональну модель формування впливу технічних альтернатив на водні об'єкти, що інтегрують закономірності просторового розподілу антропогенного впливу як основу для формалізованого порівняння альтернатив.

*Удосконалено:*

– метод багатокритеріальної оцінки технічних альтернатив у процедурі ОВД планованої водогосподарської діяльності шляхом інтеграції ієрархічної системи п'яти груп критеріїв верхнього рівня та п'ятнадцяти критеріїв нижнього рівня, що включає критерії воєнної стійкості гідротехнічних споруд та забезпечує прозорість і відтворюваність процедури вибору технічних рішень;

– методичні засади розгляду технічних альтернатив у звітах з ОВД шляхом розроблення програмного модуля МСА, що автоматизує багатокритеріальне оцінювання, розрахунок інтегральних показників і візуалізацію результатів та забезпечує можливість безпосереднього застосування методу при підготовці звітів з ОВД.

*Дістали подальшого розвитку:*

– наукові уявлення про закономірності розподілу антропогенного впливу на водні об'єкти: систематизовано чотири типи просторових закономірностей (градієнтна, бар'єрна, мозаїчна, дифузно-кумулятивна) та п'ять рівнів антропогенного впливу, узгоджених з класами наслідків гідротехнічних споруд та екологічними класами якості вод ВРД ЄС;

– підходи до інтерпретації рівнів антропогенного впливу на водні об'єкти з урахуванням просторової диференціації та специфіки поєднання техногенних і воєнних чинників.

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

Дисертаційне дослідження виконано в рамках тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища Національного транспортного університету за темами: «Комплексний підхід до відновлення України на засадах сталого розвитку» – 0125U001993 (2025-2027); «Розробка методів, моделей, методик та інструментів розв'язання складних проблем та завдань у сфері захисту довкілля та збалансованого природокористування в умовах післявоєнної відбудови України» – 0124U001012 (2024-2026); «Розробка та удосконалення методик, процесів та процедур розв'язання складних комплексних задач у сфері охорони довкілля та збалансованого природокористування – 0121U107570 (2021-2023).

#### **5. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях та відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності**

Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 35 наукових працях (24 у співавторстві) загальним обсягом 6,66 ум. авт. арк., із них: 10 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті у виданнях, індексованих у

наукометричній базі Scopus, 21 публікація апробаційного характеру, 2 розділи у колективних монографіях, а також 6 свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір. Такий обсяг публікаційної активності відповідає та перевищує вимоги до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Тематика публікацій відповідає напряму дисертаційного дослідження. Зміст опублікованих праць повною мірою відображає основні результати дисертації. Ознак порушення академічної доброчесності не виявлено.

## **6. Значення роботи для науки, практики та суспільства**

Результати дисертаційного дослідження мають вагомим наукове, практичне та суспільне значення. Для науки робота розширює теоретико-методологічні засади оцінки антропогенного впливу на водні об'єкти, вводить нову концептуальну категорію екологічної мілітаризації водних ресурсів та формує системну основу для формалізованого вибору технічних рішень у процедурі ОВД.

Практичне значення результатів полягає у можливості безпосереднього використання методу МСА при підготовці звітів з ОВД для водогосподарських проєктів. Розроблений програмний модуль на базі Microsoft Excel забезпечує автоматизацію розрахунків і знижує суб'єктивність прийняття рішень. Результати роботи впроваджено у практичну діяльність ТОВ «Науково-дослідний центр Екологія довкілля», ТОВ «ЄВРОГАЗБУДСЕРВІС» та ТОВ «Науково-дослідний центр екологічної безпеки та природокористування», а також в освітній процес Національного транспортного університету.

Суспільна значущість роботи визначається її внеском у вирішення завдань екологічно безпечного відновлення водогосподарської інфраструктури України в умовах воєнного стану та в період повоєнної відбудови. Запропоновані підходи до врахування критеріїв воєнної стійкості в процедурі ОВД є особливо затребуваними для об'єктів критичної інфраструктури.

## **7. Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам**

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У вступі обґрунтовано актуальність теми, розкрито зв'язок роботи з науковими програмами, сформульовано мету і завдання, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення результатів. У першому розділі сформовано теоретико-методологічні засади дослідження водних об'єктів і водних ресурсів у контексті антропогенного впливу. Розкрито еволюцію підходів до визначення

водних об'єктів у національному законодавстві, міжнародній практиці та наукових дослідженнях, обґрунтовано перехід від адміністративно-ресурсного до інтегрованого екосистемного підходу. Систематизовано основні джерела антропогенного забруднення водних об'єктів в Україні, обґрунтовано поняття екологічної мілітаризації водних ресурсів. Проведено контент-аналіз 20 звітів з ОВД гідротехнічних проєктів за 2019–2025 роки, що виявив системні недоліки чинної практики розгляду технічних альтернатив. У другому розділі розроблено методологічні принципи моделювання антропогенного забруднення водних об'єктів та формування технічних альтернатив для гідротехнічних споруд у процедурі ОВД. Побудовано формалізовану системну модель антропогенного забруднення водних об'єктів. Систематизовано чотири типи просторових закономірностей і п'ять рівнів антропогенного впливу. Сформовано ієрархічну систему критеріїв оцінювання з визначенням вагових коефіцієнтів методом АНР та підтверджено стійкість результатів. У третьому розділі представлено метод багатокритеріальної оцінки технічних альтернатив (МСА) та результати його програмної реалізації. Метод ґрунтується на інтеграції процедурної логіки ОВД та інструментарію багатокритеріального аналізу. Описано функціональні аркуші програмного модуля та алгоритм його використання при підготовці звітів з ОВД. У четвертому розділі проведено апробацію методу МСА на прикладі реконструкції системи централізованого водопостачання з порівнянням трьох технічних альтернатив промивки швидких фільтрів. За результатами оцінки визначено оптимальну альтернативу з інтегральною оцінкою 4,07 балів. Проведено аналіз чутливості у шести сценаріях варіації вагових коефіцієнтів та визначено прогнозовані екологічні й економічні ефекти.

Вцілому дисертація є завершеним науковим дослідженням, виконаним на належному науково-методичному рівні. Структура роботи є логічною, зміст відповідає спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

## **8. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації**

Відзначаючи актуальність, наукову новизну та практичну значущість дисертаційної роботи, вважаємо за необхідне висловити окремі зауваження та запитання:

1. У розділі 1 при обґрунтуванні поняття екологічної мілітаризації водних об'єктів авторка коректно розмежує його від суміжних вітчизняних та загальнонаукових категорій – «антропогенного впливу», «воєнного впливу на довкілля», «екологічних наслідків воєнних дій» та «техногенних катастроф» (с. 52–53). Водночас у міжнародній науковій літературі існують усталені концепти «military pollution» та «environmental warfare», зміст і межі яких

перетинаються із запропонованим поняттям. Порівняльний аналіз із цими концептами збагатив би теоретичне обґрунтування новизни введеного терміну та посилив його позиціонування в міжнародному науковому дискурсі.

2. Ваговий коефіцієнт групи критеріїв воєнної стійкості визначено на рівні 0,10 та обґрунтовано специфікою функціонування критичної інфраструктури в умовах воєнного стану (с. 113). Разом з тим метод МСА орієнтований на широке застосування при підготовці звітів з ОВД для гідротехнічних об'єктів різного призначення та в регіонах з різним рівнем безпекових ризиків. Яким чином рекомендується адаптувати цей ваговий коефіцієнт для об'єктів, що не належать до критичної інфраструктури, або для проєктів у регіонах поза зоною активних бойових дій?

3. У методиці апробації (с. 144–145) прямо зазначено, що одним із критеріїв вибору об'єкта для апробації була наявність реального звіту з ОВД, що мало забезпечити «можливість порівняльного аналізу результатів багатокритеріальної оцінки з висновками, отриманими у межах традиційної процедури ОВД». Однак у тексті розділу 4 такого порівняння фактично не представлено – апробація обмежується оцінкою трьох альтернатив методом МСА та аналізом чутливості. Наведення результатів порівняння з рішенням реального звіту з ОВД посилює практичну аргументацію переваг запропонованого методу.

Висловлені зауваження мають дискусійний та рекомендаційний характер і не знижують загального позитивного враження від дисертаційного дослідження.

## **9. Загальний висновок та оцінка дисертації**

Дисертаційна робота Покшевницької Тетяни Василівни на тему «Багатокритеріальна оцінка технічних альтернатив у забезпеченні екологічної безпеки водних ресурсів» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-практичне завдання – удосконалення методу багатокритеріальної оцінки технічних альтернатив гідротехнічних споруд у процедурі ОВД планованої водогосподарської діяльності шляхом систематизації закономірностей розподілу антропогенного впливу на водні об'єкти, введення поняття екологічної мілітаризації водних ресурсів та інтеграції критеріїв воєнної стійкості.

За актуальністю, ступенем обґрунтованості та достовірністю результатів, науковою новизною та практичною значущістю дисертація повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, зокрема п. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої

доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її авторка – Покшевницька Тетяна Василівна – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

**Офіційний опонент:**

доктор технічних наук, доцент,  
професор кафедри екології та  
природоохоронних технологій  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»



**Ганна КІРЕЙЦЕВА**

Підпис д.т.н,  
доц. Ганни Кірейцевої  
ЗАСВІДЧУЮ

Учений секретар  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»



**Олена ВОЙТЮК**

« 08 » травня 2026 року