

## **ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

старшого наукового співробітника Інституту телекомунікацій і  
глобального інформаційного простору НАН України  
доктора технічних наук, старшого наукового співробітника

**Триснюка Василя Миколайовича**

*на дисертаційну роботу Барабаш Олени Василівни «Наукові основи застосування методів біотестування та біоіндикації в системах управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання» подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.*

**Актуальність теми дисертаційної роботи, її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Детальне знайомство з дисертацією, авторефератом та працями здобувача дозволяє визначити, що ідея дисертаційної роботи полягає у припущенні, що застосування методів біотестування та біоіндикації, як додаткових інструментів моніторингових досліджень під час розроблення, впровадження та функціонування систем екологічного управління, дасть змогу отримувати інформацію про стан природних компонентів довкілля в межах впливу суб'єктів господарювання та визначати їх рівень екологічної безпеки. Актуальною проблемою, що вирішена в роботі є створення передумов для підвищення рівня розвитку систем управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання. В умовах зростання техногенного тиску, одним з інструментів підвищення рівня екологічної безпеки суб'єктів господарювання є впровадження системи екологічного управління (СЕУ) відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001:2015 для постійного поліпшування економічних, екологічних та соціальних показників, шляхом економії ресурсів, застосування природоохоронних технологій, підвищення

кваліфікації та компетентності працівників для розширення ринків збуту продукції та послуг.

Актуальність теми дисертаційного дослідження у достатній мірі обґрунтована дисертантом в роботі та підтверджується тим, що виконана відповідно до «Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 року», Закону України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII; і стратегічним напрямом Закону України «Про основи національної безпеки України». Робота виконувалась відповідно до плану наукових досліджень кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету і є складовою НДР «Удосконалення та розробка методів екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності» (№ ДР 0112U004448, 2013-2014 рр.), «Розроблення та удосконалення методів та способів підвищення екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності» (№ ДР 0115U002273, 2015–2017 рр.), «Обґрунтування застосування сучасних інноваційних підходів при розробці методів та способів підвищення рівня екологічної безпеки та безпеки людини» (№ ДР 0118U001109, 2018–2019 рр.), «Розробка рекомендацій щодо удосконалення системи природоохоронних дозволів в Україні для формування концепції єдиного екологічного дозволу» (№ ДР 0119U103190, 2019 р.), а також НДР «Наукове обґрунтування забезпечення екологічної безпеки об'єктів критичної інфраструктури м. Києва, що передбачають створення механізму визначення та оцінки рівня екологічної небезпеки цих споруд» (№ ДР 0120U103856, 2020 р.), у яких здобувач брала участь як виконавець.

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

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності

21.06.01- екологічна безпека у контексті формули спеціальності щодо розроблення екологічного моніторингу та напрямку досліджень щодо застосування методів біотестування та біоіндикації, як додаткових інструментів моніторингових досліджень під час розроблення, впровадження та функціонування СЕУ.

**Ступінь обґрунтованості і достовірність основних наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.**

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи забезпечуються відповідністю поставлених завдань обраній методології, методикам досліджень і теоретичною послідовністю. Обґрунтованість основних результатів дослідження засвідчується публікаціями у наукометричних, вітчизняних та закордонних фахових виданнях, а також представленням їх на конференціях. Дослідження забезпечувалось відтворюваністю результатів експериментів, застосуванням обчислювальної математики з використанням програмних комплексів *MatLab* та *Process Modeler (ERwin)*, репрезентативною вибіркою експериментальних зразків, а також шляхом порівняння теоретичних положень із результатами експериментальних досліджень.

Підтвердженням достовірності досліджень є також практичне впровадження їх результатів у вигляді актів впровадження.

**Наукова новизна роботи.** Основними з одержаних в роботі нових наукових результатів є такі:

- створено наукові засади застосування методів біотестування та біоіндикації, як додаткового інструменту моніторингових досліджень під час розроблення, впровадження та функціонування СЕУ, що дає змогу отримувати інформацію про стан природних компонентів довкілля в межах впливу суб'єктів господарювання ;

- розроблено системну модель системи екологічного управління, яка включає такі підсистеми, як «середовище суб'єкта господарювання», «організаційна структура та лідерство», «планування», «підтримування СЕУ», «виробництво» і дозволяє встановити вхідні та вихідні параметри відповідних процесів функціонування для визначення методів оцінювання рівня розвитку систем управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання;

- розроблено систему групових критеріїв контролю екологічної діяльності СЕУ, що включають груповий показник екологічної результативності, груповий показник ефективності управління та груповий показник екологічної дієвості (враховує узагальнюючі індикатори стану біосистем та якості довкілля);

- встановлено доцільність застосування методів біотестування та біоіндикації для оцінювання рівня розвитку систем управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання та під час ідентифікації стану природних компонентів довкілля за реакцією-відповіддю біоіндикаторів та тест-систем на скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря суб'єктами господарювання в результаті впровадження систем екологічного управління;

- набула подальшого розвитку теоретико-методологічне оцінювання вибору та застосування комплексу управлінських підходів для кожного етапу впровадження та функціонування СЕУ та технологічні рішення з використанням агломеративного ієрархічного алгоритму класифікації за допомогою методу кластеризації для оцінювання рівня розвитку систем управління екологічною безпекою.

**Оцінка висновків здобувача щодо значущості його праці для науки та практики.** Одержані дисертантом результати безперечно мають важливе значення для науки, оскільки вони розширюють загальні наукові уявлення відносно науково-практичних аспектів управління екологічною

безпекою на основі детального вивчення особливостей формування, розвитку та проявів екологічної небезпеки з урахуванням певних її складових.

**Практичне значення і цінність дисертаційної роботи** полягає у побудові алгоритму структурної моделі та розробленні методу комплексного контролю системи екологічного управління суб'єктів господарювання. Розроблено метод вибору типу моделі системи екологічного управління в умовах невизначеності, що дало змогу виявити ступінь досягнення суб'єктів господарювання екологічних зобов'язань згідно вимог ДСТУ ISO 14001:2015.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у діяльність ТОВ «Промекопроект» (довідка про впровадження від 12.01.2020 р.); ТОВ «Проектно-екологічний консалтинг» (довідка про впровадження від 17.11.2019 р.); ТОВ «НВП ВАЛСА-ГТВ» (довідка про впровадження від 25.09.2019 р.); Департаментом екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації (довідка про впровадження від 30.01.2020 р. № 06.2-02.2-09/811); Національним транспортним університетом (довідка про впровадження від 14.01.2020 р. № 109/01).

**Оцінка змісту дисертації (по розділах), її завершеність у цілому, відповідність оформлення дисертації вимогам, затвердженим МОН України.**

Щодо завершеності дисертації в цілому, то слід зауважити, що дисертація - це завершена наукова робота, яка складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Матеріали дисертації викладено на 450 сторінках друкованого тексту. Список використаних джерел містить 465 найменувань.

У **Вступі** обґрунтовано тему дисертації, її мету та основні задачі для вирішення, стисло охарактеризовано фактичний матеріал та методи

досліджень, показано її наукову новизну і практичну значимість, наведено інформацію про практичне впровадження результатів роботи та її наукову апробацію.

**Перший розділ** присвячено огляду й аналізу праць вітчизняних та закордонних учених щодо аналізу стану науково-технічних досягнень із питань та підходів збалансованого розвитку, впливу діяльності суб'єктів господарювання на стан довкілля та шляхів підвищення їх рівня екологічної безпеки.

У **другому розділі** роботи запропоновано методологічну схему дисертаційних досліджень, проведено системний аналіз СЕУ та розглянуто комплекс методів та методик для проведення досліджень з метою вирішення поставлених у роботі завдань. Проведений системний аналіз системи екологічного управління дав змогу розробити її системну модель, яка включає підсистеми «середовище СГ», «організаційна структура та лідерство», «планування», «підтримування СЕУ», «виробництво», і встановлено вхідні та вихідні параметри відповідних процесів функціонування, а також визначено методи для оцінювання рівня розвитку систем управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання.

У розділі наведено методи та методики для проведення експериментальних досліджень.

**Третій розділ** присвячено вивченню організації діяльності суб'єктів господарювання під час упровадження СЕУ методами системного аналізу. Також у цьому розділі проведено концептуальне моделювання та декомпозицію системи «Суб'єкт господарювання», запропоновано її структурну модель та процедуру вибору й застосування підходів до управління на кожному етапі розроблення, впровадження та функціонування СЕУ, сформовано метод визначення комплексного критерію контролю екологічної діяльності СЕУ й оцінювання вагомості його групових показників, а також метод вибору типу моделі СЕУ за ефективністю функціонування.

**У четвертому розділі** наведено результати експериментальних досліджень із застосуванням методів біоіндикації та біотестування до та після впровадження СЕУ в межах впливу СГ, що здійснюють свою діяльність у різних галузях економіки на території адміністративно-територіальних районів м. Києва, що дозволило розрахувати узагальнювальний індикатор стану біосистем у складі комплексного критерію контролю екологічної діяльності системи екологічного управління.

Експериментально підтверджено, що зменшення викидів в атмосферне повітря забруднювальних речовин СГ у межах санітарно-захисної зони від 2 % до 10 %. Експериментально доведено, що організаційні зміни діяльності суб'єктів господарювання під час впровадження СЕУ привели до скорочення викидів твердих частинок в атмосферне повітря від 3 до 21 %.

**У п'ятому розділі** проведено кількісне оцінювання показників контролю екологічної діяльності та ефективності функціонування систем управління екологічною безпекою. Комплексний критерій контролю екологічної діяльності СЕУ сформовано з урахуванням значень показників, що характеризують механізм організації діяльності суб'єктів господарювання – екологічна результативність, ефективність управління та екологічна дієвість. За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень сформовано математичну модель розрахунку комплексного критерію контролю екологічної діяльності СЕУ із врахуванням вагомості групових показників, що дозволило враховувати вплив діяльності суб'єктів господарювання на довкілля та визначити їх рівень екологічної безпеки. Сформовано алгоритм нечіткого виведення значень лінгвістичних змінних з використанням різних функцій належності та лінгвістичних правил їх розрахунку, використовуючи сучасні комп'ютерні засоби та продукти, а саме пакет *MatLab*.

У шостому розділі проведено екологічний аналіз діяльності досліджуваних СГ для ідентифікації їх впливу на стан довкілля. У загальних висновках наведено основні результати роботи, які логічно витікають із розглянутого у дисертації матеріалу досліджень. Проведено оцінювання та візуалізацію рівня розвитку систем управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання за допомогою кластеризації шляхом розподілу суб'єктів господарювання на групи за рівнем організаційних змін та контролем екологічної діяльності СЕУ. Отримані результати досліджень щодо контролю екологічної діяльності СЕУ та рівня організаційних змін діяльності суб'єктів господарювання дали можливість класифікувати системи управління екологічною безпекою за рівнем їх розвитку.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко. Вони впливають зі змісту роботи, відповідають головній меті та завданням дисертаційної роботи.

У цілому, дисертаційна робота *Барабаш Олени Василівни «Наукові основи застосування методів біотестування та біоіндикації в системах управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання»*, в якій наведено вирішення актуальної наукової проблеми розвитку наукових основ застосування методів біотестування та біоіндикації в системах управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання, які враховують особливості впливу чинників на процес формування та ефективного управління їх екологічним станом, а також створюють передумови зменшення екологічних ризиків внаслідок їх функціонування в сучасних умовах.

**Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих наукових працях.**

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 31 наукову роботу у вітчизняних, наукометричних та закордонних виданнях,



серед них 1 монографія та 1 розділ у зарубіжній колективній монографії; 32 статті, зокрема 23 – у фахових виданнях з переліку МОН України, 4 статті – у виданнях іноземних держав, 14 статей – у виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних, серед яких 1 стаття індексується у Scopus, 2 посібника, 29 тез доповідей у збірниках доповідей на наукових конференціях та з'їздах, 3 свідоцтва авторського права на твір.

Дисертаційна робота написана ясною та зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено конкретні, обґрунтовані висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до докторських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно і чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

#### **Відповідність автореферату змісту дисертаційної роботи.**

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням та матеріалам дисертаційної роботи.

#### **Загальні зауваження до дисертаційної роботи**

1. На думку опонента, кількість задач дослідження у дисертації слід було б знизити, наприклад з 13, до 8.
2. У розділ 2 необхідно було б надати перелік обладнання, яке використане для аналізу проб ґрунту, атмосферних опадів, підземних вод, що характеризує експериментальні дослідження.
3. В третьому розділі заслуговує на увагу розроблена структурна модель застосування управлінських підходів на кожному етапі розробки, впровадження та функціонування системи екологічного управління, однак деякі підсистеми можна було б об'єднати, що покращило б сприйняття моделі та читабельність рисунка 3.11 дисертації та рисунка 6 автореферата.

4. На думку опонента, в розділі 5.3. «Аналіз показників організаційних змін діяльності суб'єктів господарювання для вибору типу моделі системи екологічного управління за ефективністю функціонування», при розгляді рівня залучення зовнішнього оточення до процесів екологізації виробництва та суспільства варто було б застосувати онтологічний підхід, що значно скоротило б дослідження даної проблеми.

5. Розділ 6 перевантажено рисунками, схемами, таблицями що ускладнює сприйняття матеріалу. Такі рисунки доцільно було б навести у додатках.


6. В дисертаційній роботі мають місце граматичні помилки або описки, в деяких місцях не позначені одиниці виміру в таблицях.


Вказані зауваження не знижують наукового рівня роботи.

#### **Загальні висновки опонента.**

Дисертаційна робота *Барабаш Олени Василівни «Наукові основи застосування методів біотестування та біоіндикації в системах управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання»*, є завершеною науковою працею, що в сукупності вирішує актуальну наукову проблему в галузі екологічної безпеки – розвиток наукових основ управління екологічною безпекою, застосування методів біотестування та біоіндикації, як додаткових інструментів моніторингових досліджень під час розроблення, впровадження та функціонування систем екологічного управління, дає змогу отримувати інформацію про стан природних компонентів довкілля в межах впливу суб'єктів господарювання та визначає їх рівень екологічної безпеки. Не зважаючи на зазначені недоліки та зауваження, які суттєвим чином не принижують цінність та високий науковий рівень роботи в цілому, дисертація повністю відповідає формулі та паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека та вимогам до п. 9, 10, 12-14 положення «Про порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 576 із змінами, має беззаперечну наукову новизну та практичну

цінність і може бути використана у багатьох галузях народного господарства, науки і освіти, зокрема у екології та екологічній безпеці суб'єктів господарювання регіонального рівня, а її автор **Барабаш Олена Василівна** заслуговує присудження ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,  
завідувач відділу досліджень навколишнього  
середовища Інституту телекомунікацій  
і глобального інформаційного простору НАН України  
доктор технічних наук за спеціальністю  
21.06.01- екологічна безпека, старший  
науковий співробітник  В.М. Триснюк

Підпис Триснюка В.М. засвідчую:  
Вчений секретар Інституту телекомунікацій  
і глобального інформаційного  
простору НАН України  В.І.Клименко



*Відсут* офіційного *опонента* Триснюка В.М.  
*нагородив* до ступеня *Д 26.880.01.*  
*№ 01.24.*

*Голова* 

