

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора

Погребенника Володимира Дмитровича

на дисертаційну роботу Безсонова Євгена Миколайовича

«Визначення рівня екологічної безпеки регіону методом токсико-енергетичного відгуку біотичних компонентів водних екосистем»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 «Екологічна безпека»

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Дисертацію присвячено розробленню методу комплексного оцінювання рівня екологічної безпеки соціоекосистеми регіонального рівня. Обраний здобувачем напрямок, з технічної точки зору, нині є одним з найактуальніших в галузі екобезпеки, особливо водних екосистем і ресурсів. Відомо, що останні є життєво необхідною складовою існування людини, більшості наземних екологічних систем. Підтвердженням цього є численні офіційні документи міжнародного рівня, які містять аналогічні висновки та ґрунтуються на значній кількості наукових досліджень.

Внаслідок незбалансованих підходів до природокористування, якість та кількість природних ресурсів зменшується, що не в останню чергу зумовлено теперішніми підходами до оцінювання антропогенного навантаження на довкілля. Відомі методи оцінювання хоча й забезпечують певний рівень достовірності чисельної характеристики стану навколишнього середовища, однак майже не реагують на процес погіршення рівня екологічної безпеки територій впродовж тривалого періоду.

Технічні засоби контролю якості довкілля є досить коштовними і, зазвичай, вузьконаправленими, що унеможлиблює процес автоматизації системи моніторингу довкілля. Крім того, нині офіційно нормується вплив більше тисячі речовин, що скидають господарські комплекси у водні об'єкти, а встановлення відповідної кількості сенсорів в одному місці і технічно і

практично є достатньо складним. Тому, нині для оцінювання рівня екобезпеки соціоекосистем, користуються визначеним переліком основних показників, не враховуючи значну кількість інших. Внаслідок цього, сучасний контроль якості довкілля містить значну похибку чисельного значення процесу оцінювання. Ці обставини підтверджують те, що проведене здобувачем дослідження характеризується не тільки актуальністю, а й значною науковою новизною.

Враховуючи те, що поверхневі водні об'єкти дійсно займають найнижчі форми рельєфу, справедливим можна вважати припущення, що усі викинуті у атмосферне повітря забруднювальні речовини з різною швидкістю прямують до них і там накопичуються. Тому новим і оригінальним є запропонований синтез теоретичних положень класичної екології та сучасних практичних методів дослідження стану навколишнього середовища методом оцінювання рівня екологічної безпеки регіону на основі токсикологічних та енергетичних відгуків гідробіонтів водних екосистем, враховуючи синергетичні та кумулятивні ефекти дії чинників довкілля.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, викладених у роботі. Автором, на основі аналізу міжнародного та вітчизняного досвіду в галузі оцінювання рівня екологічної безпеки, обґрунтовано та виконано необхідні експериментальні дослідження та теоретичні узагальнення. Адекватність експериментальних досліджень теоретичним моделям підтверджується задовільними статистичними оцінками відхилень експериментальних залежностей від теоретичних, значною базою фактичних даних. Достовірність результатів підкріплено застосуванням сучасної вимірювальної техніки та відтворюваністю експерименту. Отримані автором результати корелюють із результатами інших авторів. Враховуючи це, ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, розроблених автором, не викликає сумнівів.

Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності. Сформульовані у дисертації елементи наукової роботи відповідають паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека.

Зокрема, другому пункту напрямів дослідження: «розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та людину». Мета, об'єкт, предмет та завдання виконаного дослідження також узгоджуються із формулою спеціальності, яка направлена на «вивчення й обґрунтування ступеня відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням збереження здоров'я людини, забезпечення сталого соціально-екологічного розвитку та потенціалу держави».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

– вперше розроблено метод оцінювання рівня екологічної безпеки соціоекосистеми на основі токсикологічних та енергетичних функцій відгуку біотичних компонентів водних екосистем, що покращує якість характеристик збалансованості природокористування, який враховує багатофакторність і неоднорідність антропогенного впливу;

– вперше запропоновано спосіб оцінювання функціональної цілісності екологічної системи на основі визначення її енергетичних параметрів. Уведення поняття «енергетичної ніші» для гідробіонтів дало змогу обґрунтувати межі природокористування у басейні річки Південний Буг;

– удосконалено низку прогнозних моделей гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних явищ і процесів для річки Південний Буг на основі використання статистичних методів аналізу екологічної інформації, що дало можливість отримати значення екологічного та техногенного ризику для промислових об'єктів у регіоні;

– набули подальшого розвитку певні теоретичні положення, зокрема, поглиблено поняття екосистемних послуг, наведено приклади їх визначення, що підтвердило коректність результатів розробленого методу індексного оцінювання рівня екологічної безпеки.

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його роботи для науки і практики. Результати, отримані дисертантом, безперечно мають наукову та практичну цінність, оскільки вони сприяють розвитку науково-практичних

положень щодо контролю рівня екологічної безпеки та управління ним. Особливо необхідно відзначити, що наукова значимість роботи полягає у розробленні нового наукового методу комплексного оцінювання стану навколишнього середовища.

Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

– комплексність оцінювання рівня екологічної безпеки регіону методом токсико-енергетичного відгуку забезпечено врахуванням багатофакторності впливу природних та антропогенних чинників; зосереджено увагу на найцінніших і найвразливіших компонентах соціоекосистеми – поверхневих водних екосистемах та їх біотичних компонентах;

– запропоновано способи оцінювання екологічної та економічної вагомості живих організмів у соціоекосистемі регіону, що дає змогу рекомендувати їх до використання у практиці природоохоронної справи та освітньому процесі;

– обґрунтовано механізм управління отриманим значенням індексу екологічної безпеки з позицій сталого розвитку.

Дисертація є завершеною науковою роботою, що містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаної літератури та додатки. Текст викладено на 196 сторінках машинописного тексту, з яких 156 – основна частина. Матеріали дослідження ілюстровано 39 рисунками та подано у 10 таблицях. Бібліографічний список містить 237 найменувань.

У **вступі** аргументовано показано актуальність теми дисертаційної роботи, подано загальну її характеристику, сформульовано мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження.

Перший розділ містить результати аналізу міжнародного та вітчизняного досвіду в галузі оцінювання та забезпечення екологічної безпеки соціоекосистем. Вивчення сучасних положень екологічного права дало змогу дисертанту визначити формальне та реальне місце екологічної безпеки в системі сталого розвитку. Автором аргументовано доведено вагомість водних екосистем у соціально-економічному розвитку, їх інтегральну репрезентативність рівня збалансованості природокористування в регіоні.

Встановлено переваги та недоліки існуючих індексних методів оцінювання рівня екологічної безпеки. З урахуванням попереднього досвіду інших авторів у цій галузі, доведено перспективність використання біотичних компонентів водних екосистем для визначення рівня екологічної безпеки регіону. На основі виконаного аналізу обґрунтовано напрям дисертаційного дослідження.

У другому розділі викладено методологію теоретичних, експериментальних і польових досліджень. Визначено переваги та недоліки використання значень гранично допустимих концентрацій, етапи оцінювання екологічної безпеки соціоекосистеми та критерії відбору організмів-індикаторів. Подано опис програми експериментальних досліджень та встановлено територіальні межі досліджень. Обґрунтований здобувачем у другому розділі теоретико-методологічний підхід є дійсно новим та оригінальним в галузі оцінювання екологічної безпеки.

У третьому розділі наведено результати, які повністю узгоджуються з теоретичними положеннями та оцінками, отриманими в першому та другому розділах. Дисертантом встановлено причини та наслідки погіршення стану водної екосистеми, подано результати польових та експериментальних досліджень. Отримано низку закономірностей динаміки гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних параметрів річки Південний Буг, формалізовано їх математичними моделями або числовими значеннями критеріїв статистичного аналізу. Запропоновано метод нормування антропогенного навантаження на довкілля на основі числового диференціювання екологічних характеристик біотичних компонентів екосистем з подальшим обґрунтуванням зон якості. Вивчено можливість практичного використання показника окисно-відновного потенціалу природних поверхневих вод для оцінювання рівня екологічної безпеки останніх. Визначено економічні та екологічні значення екосистемних послуг. Для цього введено поняття «енергетичної ніші», показано його практичне значення.

У четвертому розділі подано розрахунок значень екологічних та техногенних ризиків для водокористувачів у басейні річки Південний Буг, що

підтверджує результати оцінювання індексу екологічної безпеки регіону, отримані у третьому розділі. Запропоновано методика оцінювання ефективності методу токсико-енергетичного відгуку.

Загалом, висновки до розділів та загальні висновки сформульовано чітко, відповідно до мети та завдань дисертаційної роботи.

Оформлення дисертації відповідає ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» та вимогам Атестаційної колегії МОН України. Мова і стиль викладення тексту дисертації та автореферату чітко висвітлюють одержані науково-практичні результати.

Шляхи використання наукових та практичних результатів роботи і ступінь їх реалізації. Наукові та практичні результати роботи впроваджено у діяльність двох об'єктів природно-заповідного фонду України (Регіональний ландшафтний парк «Тилігульський» та Національний природний парк «Вижницький»). На місцевому рівні – у роботу комунальної установи «Агенція розвитку Миколаєва» та у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили під час викладання дисциплін, що входять до програми підготовки спеціалістів-екологів бакалаврату та магістеріуму.

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 26 наукових працях, у тому числі: 1 стаття у колективній монографії; 6 статей у фахових наукових виданнях України з технічних наук, з них 3 – у виданнях, що належать до міжнародної наукометричної бази Scopus; 16 тез доповідей на науково-технічних конференціях та конгресах; 3 публікації у інших виданнях.

Поданий у публікаціях матеріал достатньо повно відображає основні результати та наукові положення, представлені у дисертації.

Апробацію результатів дисертаційного дослідження слід вважати значною і достатньою для оприлюднення. Матеріали дисертації представлено на 16 міжнародних та національних конференціях.

Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації. Зміст автореферату повністю відповідає розділам дисертації та її основним

положенням. Дисертаційна робота є одноособово створеною оригінальною кваліфікаційною науковою працею, яка містить сукупність результатів та наукових положень, поданих автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора в науку.

Констатуючи безперечне науково-практичне значення результатів дисертаційної роботи, варто відзначити деякі недоліки та зауваження щодо неї:

1) одним із основних завдань дослідження є визначення індексу екологічної безпеки за розробленим дисертантом методом. Завдання, безперечно, виконано, отримано певні числові значення. Однак дисертантом не запропоновано класифікаційні критерії для якісної характеристики цих значень, а викладений у роботі – ґрунтується на власних міркуваннях автора;

2) у першому розділі дисертації значну увагу відведено аналізу міжнародного досвіду щодо забезпечення екологічної безпеки на правовому рівні; у той час як аналізу екотоксикологічних експериментів, на яких побудовано частину роботи, – значно менше;

3) мало уваги приділено обґрунтуванню точок відбору проб у гирлі річки Південний Буг;

4) у дисертації введено поняття «енергетичної ніші», подано приклади її числової характеристики, однак відсутнє тлумачення його змісту;

5) відсутнє розгорнуте обґрунтування вибору детергенту;

6) таблиці 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.7 та 4.1 у тексті дисертації при переході на наступну сторінку є розірваними;

7) у тексті дисертації є окремі неточності, зокрема, «забруднюючі» замість «забруднювальні», «відмітити» замість «відзначити», «датчиків» замість «сенсорів», «чисельне» замість «числове» тощо.

Однак наведені зауваження не впливають на результати дисертаційного дослідження.

Загальний висновок

В цілому, робота справляє гарне враження, незважаючи на досить спрощений рівень математичної складової, викладеної у роботі. Автором

виконано ґрунтовне дослідження проблеми, розглянуто широкий спектр розроблених підходів і детально проаналізовано їх недоліки. Автор кваліфіковано склав програму експериментальних досліджень, чітко виявив і охарактеризував чинники впливу, їх обмеження, що дало змогу реалізувати запропоновані здобувачем ідеї математичної формалізації екологічної безпеки.

Дисертаційну роботу Безсонова Є. М. виконано на належному науковому рівні. Результатом роботи є вирішення важливої науково-практичної задачі – визначення рівня екологічної безпеки регіону методом токсико-енергетичного відгуку. Отримані результати можна розглядати як нові, обґрунтовані і такі, що мають вагоме наукове та практичне значення.

Зміст дисертації викладено доступно, аргументовано, стилістично та ґраматично правильно, оформлення охайне, автореферат сформовано відповідно основному змісту дисертації.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Положення про порядок присудження вчених ступенів, а її автор Безсонов Євген Миколайович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 «Екологічна безпека».

Професор, доктор технічних наук,
професор кафедри екологічної
безпеки та природоохоронної діяльності
Інституту сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національного університету
«Львівська політехніка»

Погребенник В. Д.

Підпис д.т.н., проф. Погребенника В. Д. засвідчую:
Вчений секретар Національного університету
«Львівська політехніка»
к.т.н., доцент



Брилинський Р.Б.