

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Білової Марії Олексіївни  
«Системний аналіз еколого-соціально-економічних об'єктів для  
визначення комплексної оцінки рівня екологічної безпеки»,  
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за  
спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

**Актуальність теми роботи.** Дисертаційна робота Білової М.О. «Системний аналіз еколого-соціально-економічних об'єктів для визначення комплексної оцінки рівня екологічної безпеки» присвячена вирішенню науково-технічних задач розвитку методологічних основ екологічної безпеки для забезпечення екологічного функціонування соціально-економічних об'єктів різної структурної організації і створення умов збереження природної складової навколишнього середовища. Сучасність такої роботи визначається потребою забезпечення комплексного контролю екологічної якості складних природно-техногенних систем на фоні зростання антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище (НПС).

Комплексний підхід до оцінки стану природно-техногенних об'єктів потребує використання не тільки класичних положеннях системного аналізу стану і процесів функціонування складних систем навколишнього середовища, а і запровадження новітніх сучасних інформаційно-програмних засобів обробки та аналізу моніторингових даних. За умови обробки багатofакторного потоку інформаційних даних і наявності невизначеності аналізованих ситуацій необхідним стає удосконалення існуючої інформаційно-методичної основи для визначення відповідності стану системи прийнятному рівню екологічної безпеки еколого-соціально-економічних об'єктів в межах аналітичної системи «стан (система – навколишнє середовище) – зміни – процес – кінцевий стан системи».

Таким чином, тема дисертаційного дослідження і поставлені завдання щодо надання комплексної оцінки рівня екологічної безпеки складних об'єктів на основі методів системного аналізу еколого-соціально-економічних угруповань є актуальною науково-прикладною роботою в області екологічної безпеки.





Сформульовані завдання у зазначеній постановці раніше не ставилися. Важливість їх розв'язання та використання отриманих результатів у практичній діяльності в сфері екологічної безпеки визначають **актуальність теми дисертації.**

**Зв'язок виконаного дослідження з галузевими науковими програмами, пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки.** Дисертаційна робота виконувалась на кафедрі комп'ютерного моніторингу і логістики в рамках державних замовлень на науково-технічні роботи згідно наукових напрямків Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у межах планів держбюджетної НДР МОН України: «Розробка математичних моделей і методів розв'язання задач управління виробництвом в нечітких умовах» (ДР №0106U005166), сумісного проекту ДП «УкрНТЦ «Енергосталь» і ХМУ «Обґрунтування концепції управління поведіння відходами з оцінкою ризику здоров'ю населення в басейні міжрегіонального джерела водопостачання р. С. Донець» (ДР 0110 U001804). Практичні дослідження роботи пов'язані з виконанням господарської договірної науково-дослідної роботи з ДП «УкрНТЦ «Енергосталь» за темами «Переробка зношених автомобільних шин методом термохімічної деструкції», «Розробка ТЕО з організації системи повернення води господарчо-побутових стоків з метою їх використання у виробничому водопостачанні (лист № 1-01-11336 від 13.11.2013), розв'язанням окремих розрахункових задач за темою «Модуль очистки шламових вод» у межах наукового співробітництва на 2014–2015 рр. з ООВ «Научно-технический центр «ЭКОМАШ» (№ 444 – 2014 від 04.08.2014).

**Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій.** Наукові положення, наведені в роботі, є достатньо обґрунтованими, оскільки вони базуються на комплексному використанні методів системного аналізу, компараторної ідентифікації і когнітивного моделювання для розробки інформаційно-алгоритмічного забезпечення оцінки рівня екологічної безпеки еколого-соціально-економічних об'єктів. Моделі системного об'єкта, використаний інструментарій з розв'язання задач оцінки екологічної безпеки пов'язані з застосуванням дисертантом комп'ютерних технологій обробки і аналізу даних (програмний продукт у середовищі Microsoft Visual Studio 2010 мовою C#).

**Наукова новизна результатів роботи.** полягає у розв'язанні науково-практичної задачі з визначення системи методів оцінки рівня екологічної



безпеки складних об'єктів, розробці інформаційно-програмного продукту її реалізації для дослідження екологічності складних систем за концепцією сталого розвитку, що дозволило одержати таке:

- вперше запропоновано систему методів аналізу складних об'єктів для досліджень «стан (система – НС) – зміни – процес – кінцевий стан системи» з комплексної оцінки рівня екобезпеки «система – НПС»;

- вперше сформовано методичне забезпечення проведення комплексного дослідження в системі екологічної безпеки у контексті концепції сталого розвитку зі встановленням факторів дестабілізації, механізмів регулювання якості природно-техногенних об'єктів;

- отримав подальшого розвитку метод компараторної ідентифікації у контексті розв'язання задач оцінки рівня екологічної безпеки складних об'єктів на основі застосування функції відповідності природно-техногенних утворень прийнятному рівню екологічної якості;

- отримали подальшого розвитку графологічні методи моделювання природно-техногенних систем відповідно до вимог оцінки рівня екологічної безпеки за концепцією сталого розвитку;

- отримали подальшого розвитку засоби інформаційно-програмного забезпечення реалізації методів оцінки рівня екобезпеки складних об'єктів і визначення умов сталого розвитку природно-техногенних систем.

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях.** Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно відображаються в 24 наукових працях, серед яких колективна монографія, 9 статей у наукових фахових виданнях з переліку МОН України, з яких 8 входять до наукометричних баз даних, 2 публікації у зарубіжних виданнях та 12 тез доповідей міжнародних науково-практичних конференцій.

Особистий внесок автора дисертації в опублікованих працях визначається таким: *визначення теоретичних основ з розробки методичного забезпечення досліджень системних об'єктів із застосуванням GL-моделей складних систем, методів компараторної ідентифікації та когнітивного аналізу для оцінки рівня екологічної безпеки природно-техногенних об'єктів; встановлення підходів до розв'язання практичних завдань з оцінки екологічної безпеки взаємодії «система – НС»; формування інформаційно-алгоритмічного забезпечення екологічної оцінки стану еколого-соціально-*



економічних об'єктів при розв'язанні задач екологічної безпеки на рівні локального, регіонального і глобального екологічного моніторингу.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 211 сторінок. Дисертаційна робота містить 10 таблиць, 59 рисунків, перелік умовних скорочень, список використаних джерел із 177 найменувань на 20 сторінках та 11 додатків на 47 сторінках.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовані мета і задачі дослідження, визначено рівень методичного забезпечення науково-прикладних досліджень і проблемних завдань в галузі оцінки рівня екологічної безпеки складних систем, надано інформацію стосовно наукової новизни, теоретичного та практичного значення отриманих в дисертаційній роботі методичних, інформаційно-програмних розробок для систем екобезпеки, визначено практичну цінність результатів та особистий внесок здобувача у поданих наукових дослідженнях.

У першому розділі дисертантом надано літературний огляд підходів і методів з оцінювання ступеня екологічної безпеки природно-техногенних об'єктів, огляд положень системного аналізу і засобів з оцінки екологічної безпеки взаємодії «система – НС». Особливу увагу дисертантом приділено характеристиці методик, які засновані на побудові індексів як узагальнених оцінок стану системних об'єктів НС, визначені їх основні недоліки.

Згідно з поданим аналізом методів оцінки стану еколого-соціальної, еколого-економічної систем запропоновано проводити визначення рівня екологічної безпеки відповідно до принципів концепції сталого розвитку, що визначають завдання з комплексного оцінювання екологічності та безпечності природно-техногенних об'єктів.

У другому розділі надано обґрунтування теоретико-практичних положень комплексної оцінки екологічної безпеки та ідентифікації якості складних об'єктів відповідно до умов реалізації рівноважного стану «система – НС». Встановлені особливості об'єкта дослідження як одно-, двох-, трьохрівневого угруповання, що визначається системними характеристиками, відповідністю принципам концепції сталого розвитку. Дисертантом надано характеристику запропонованих змін у методі головних компонент, графологічних моделях аналізу динаміки стану системного об'єкта з позицій комплексного дослідження різномірних складних систем.



У третьому розділі надано структуру запропонованого методичного забезпечення системного аналізу еколого-соціально-економічних об'єктів для визначення комплексної оцінки рівня екологічної безпеки.

Особливістю сформованої дисертантом інформаційно-методичної бази для вирішення завдань екологічної безпеки є надання *екологічної оцінки якості* «система – НС» та *прогнозування її* стану відповідно до вимог стабільного функціонування і розвитку. Дисертантом надано всебічну характеристику удосконаленого методу компараторної ідентифікації за умови застосування функції відповідності соціально-екологічних і еколого-економічних систем прийнятному рівню екологічної безпеки. Визначені переваги надання GL-моделей, призначених для розв'язання прикладних задач якості природно-техногенних систем.

Це дозволило дисертанту сформулювати інформаційно-методичне забезпечення для розв'язання задач екологічної якості на рівні локального, регіонального і глобального моніторингу на основі послідовного застосування методів графологічного моделювання, системного аналізу, компараторної ідентифікації і когнітивного аналізу.

**Четвертий розділ** присвячений практичній реалізації запропонованого методичного забезпечення для проведення багатофакторного аналізу і комплексного оцінювання рівня екологічної безпеки для різних систем «об'єкт – НС». Розглянуто особливості послідовної реалізації запропонованого методичного забезпечення для визначення екологічної характеристики підприємств, районів Харківської області, регіонів України з використанням програмного продукту, розробленого мовою C# у середовищі розробки Visual Studio 2010.

Висновки до розділів та результатів роботи сформульовані достатньо чітко і виразно, відповідають змісту дисертаційної роботи. Список використаних джерел охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації з тематики досліджень. Зміст дисертації та автореферату поданий у зрозумілій науковій формі, технічною діловою українською мовою, що дозволяє широке використання отриманих результатів у науковому середовищі.

**Автореферат відображає основний зміст дисертації** та розкриває науково-практичний внесок здобувача у розв'язання завдань екологічної безпеки з оцінки якості еколого-соціально-економічних об'єктів.

**За змістом дисертаційної роботи зроблені такі зауваження:**

1. У першому розділі дисертаційної роботи не приділено необхідної



уваги зарубіжним методичним розробкам стосовно надання оцінки рівня екологічної безпеки системних об'єктів, не надано порівняльної характеристики існуючих у міжнародній практиці підходів до вирішення поставлених задач дисертаційного дослідження.

2. У другому розділі дисертантом надана загальна характеристика методу компараторної ідентифікації, однак чітко не визначена алгоритмічна послідовність дій щодо його удосконалення для використання при оцінюванні рівня екобезпеки еколого-соціально-економічних об'єктів.

3. У другому розділі обґрунтовано застосування для оцінки рівня екологічної безпеки складних об'єктів методичних основ топологічного моделювання, однак у третьому розділі при наведенні прикладу топологічної моделі на рис. 3.2 (стр. 80) не визначені конкретні особливості і послідовність дій з розробки таких моделей.

4. У третьому розділі надано математичне забезпечення з оцінки регулюючого впливу на системи стосовно відновлення їх стану екологічної безпеки (формули (3.1)–(3.4) стр. 81–82), але відсутня інформація щодо інструкційних рекомендацій для формування таких рішень з підвищення рівня екологічної безпеки природно-техногенних об'єктів.

5. У четвертому розділі для аналізу стану об'єктів НС використовуються карти, побудовані у сервісі Google Maps. Можна було б порекомендувати дисертанту використати екологічні карти з нанесеними рівнями забруднень атмосферного повітря, поверхневих вод та ін., інформаційну базу ГІС.

6. У четвертому розділі при наданні оцінки рівня екологічної безпеки для окремих об'єктів було доцільно подати конкретизовані алгоритмічні моделі дослідження, що сприяло б розумінню вагомості запропонованих автором дисертації підходів саме в цих практичних роботах.

## ВИСНОВОК

Не зважаючи на зауваження за розділами дисертаційної роботи, усунення яких значно підняло б рівень роботи Білової М. О., не викликає сумнівів наукова новизна отриманих результатів, достатньо високий загальний рівень проведених досліджень, науково-практичне значення отриманих методичних розробок щодо комплексного дослідження рівня екобезпеки складних об'єктів. Дисертаційна робота має важливе значення



для подальшого розвитку напрямів екологічних досліджень в системі забезпечення прийняттого рівня екологічної безпеки.

Дисертаційна робота Білової М. О. «Системний аналіз еколого-соціально-економічних об'єктів для визначення комплексної оцінки рівня екологічної безпеки» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій отримані нові наукові результати та вирішено актуальну проблему комплексної оцінки рівня екологічної безпеки складних об'єктів на основі удосконалення методів системного аналізу ступеня якості еколого-соціально-економічних утворень.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11 та 12 «Порядку присудження наукових ступенів» які пред'являються до кандидатських дисертацій, її автор – Білова Марія Олексіївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент, д-р технічних наук,  
професор, заступник завідувача кафедри  
екології Харківського національного  
автомобільно-дорожнього університету



Н. В. Внукова

Підпис проф. Н. В. Внукової засвідчую