

ВІГУК

рецензента Голінько В.І. на дисертаційну роботу Чеберячко Л.М. «Удосконалення технологій забезпечення екологічної безпеки промислових регіонів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 18 – виробництво та технології за спеціальністю 183 – технології захисту навколишнього середовища

Відгук складено на основі вивчення дисертації, опублікованих здобувачем наукових праць, а також документів, що свідчать про реалізацію та впровадження наукових досліджень.

1. Актуальність обраної теми досліджень.

У сучасних умовах швидкого промислового розвитку та зростання техногенних навантажень на довкілля, особливо в регіонах з високою концентрацією виробництв, проблема забезпечення стабільної екологічної стабільності набуває критичного значення. Тому розробка нових інноваційних підходів до оптимізації процесів управління екологічними ризиками, що враховують комплексні взаємодії різних небезпечних чинників, сприяючи мінімізації негативного впливу на екосистеми та здоров'я населення є доволі актуальною задачею. Це особливо важливо для країн, що орієнтуються на зелену трансформацію економіки, де впровадження ефективних технологій дозволяє не лише відповідати міжнародним нормам, але й підвищувати конкурентоспроможність підприємств через раціональне використання ресурсів. Актуальність посилюється необхідністю формування стратегій, адаптованих до динамічних викликів, таких як кліматичні зміни та урбанізація, забезпечуючи довгострокову стійкість регіонів, що забезпечить прийняття управлінських рішень на основі оцінювання ризиків.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до пріоритетних напрямів реформування системи управління екологічною безпекою в Україні, а саме:

- Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII, оскільки «впровадження системи управління екологічними ризиками в усіх сферах національної економіки сприятиме запобіганню катастроф техногенного та екологічного характеру»;

- Указу Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» в частині забезпечення реалізації вимоги щодо впровадження дієвої системи моніторингу реалізації Цілей сталого розвитку України;

- Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року в частині підвищення освітнього рівня та науково-методичного супроводу прийняття управлінських рішень щодо екологічних проблем та здійснення заходів з адаптації до зміни клімату;

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до пріоритетних напрямків науково-дослідної роботи «Розробка екологобезпечних технологій відновлення техногенно деградованих територій в умовах повоєнної відбудови

(госпдоговірна, 2024–2026; номер держреєстрації 0124U000357), де працювала науковим співробітником.

3. Ступень обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність та наукова новизна забезпечена завдяки коректній постановці дослідження, підтверджується використанням значної інформаційної бази за темою дисертації, в тому числі статистичних даних щодо наслідків та збитків від екологічних катастроф, нормативно-правових актів, які стосуються формування системи управління екологічною безпекою, рецензованими науковими працями опублікованими в закордонних виданнях з високим індексом цитування, а також підтверджується результатами застосування методики з оцінювання екологічних ризиків на виробничих підприємствах.

4. Оцінка змісту роботи та повнота викладення положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку літератури (184). Загальний обсяг дисертації – 189 сторінка, у тому 3 додатки; 151 сторінка, в тому числі 43 рисунків та 43 таблиці.

Вважаю, що характер змісту дисертаційної роботи відповідає обраній темі і назві. Текст дисертації викладено логічно, грамотною технічною мовою. Робота супроводжується достатньою кількістю пояснювальних рисунків та таблиць, додатками, що вказує на її цілісність та завершеність.

В першому розділі проаналізовано методологічні основи керування екологічними ризиками в системах екологічної безпеки промислових регіонів. Також на основі аналізу вимог концепції сталого розвитку запропоновано розробити концепцію сталої екологічної безпеки промислових регіонах, яка базується на досягненні прийняттого рівня екологічних ризиків через упереджувальні дії, тобто технології, орієнтовані на превентивні та захисні заходи. Основним елементом такої сталої екологічної безпеки є процес управління екологічними ризиками та можливостями відповідно до стандарту ISO 14001:2015, що забезпечує оперативну реакцію на змінні умови довкілля, загрози та небезпеки промислових об'єктів. Крім того, для посилення ефективності екологічної безпеки в промислових регіонах рекомендується застосовувати практичні інструменти на основі вимог допоміжних стандартів серії ISO 14000, а також пов'язаних стандартів (зокрема, серії ISO 31000 щодо управління ризиками), що не тільки задовольняє вимоги стосовно впливу промислових підприємств на навколишнє середовище, але й формує міцну основу для безперервного вдосконалення та зростання рівня екологічної безпеки.

Другий розділ присвячено розробці теоретичних і прикладних моделей для оцінки та взаємозв'язків екологічних ризиків. Встановлено залежність між екологічним аспектом як джерелом небезпеки та небезпечною подією (основною та вторинною), що зумовлена комплексним впливом на довкілля (забруднення повітря, води, ґрунтів). Запропоновано нову модель керування ризиками як добуток ймовірності, інтенсивності та тривалості негативного впливу. Визначено взаємозв'язок між групами ризиків (екологічними, соціальними, економічними) за допомогою діаграми Ейлера-Венна, що

дозволило побудувати модель взаємодії небезпек і можливостей у сферах екології, соціуму та економіки. Розроблено алгоритм оцінки загальної шкоди з урахуванням небезпечних чинників (людських, організаційних, технічних, психосоціальних), матрицю екологічних можливостей-небезпек на основі концепції "Триади можливостей та екологічних небезпек", а також оновлену ієрархію технологій з додаванням відновлювальних заходів для регіонів, постраждалих від надзвичайних ситуацій.

У третьому розділі запропоновано вдосконалення процесу керування ризиками з фокусом на оптимізацію та прийняття рішень. Розроблено метод раціонального вибору комплексу захисних і запобіжних заходів на основі оптимізаційної задачі цілочисельного лінійного програмування, що забезпечує зниження ризику до прийняттого рівня при мінімізації витрат або максимізації ефективності (зростання ефективності до 25%). Встановлено залежності між кількістю технологій та витратами, ієрархію рішень щодо ризиків з урахуванням рівнів (прийнятний/неприйнятний). Удосконалено процес керування ризиками шляхом інтеграції спіральних і кільцевих циклів PDCA для постійного поліпшення, гнучкості та узгодженості з можливостями організації. Показана можливість застосування підходу в інтегрованих системах управління (ISO 14001, 31000 тощо) для підвищення результативності в умовах змін.

У загальних висновках дисертації наведені отримані автором основні наукові і практичні результати, що підкреслюють їх новизну і значимість.

За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 15 наукових робіт (у міжнародному журналі з високим індексом цитування – 3, фахових журналах – 4 і тезах наукових конференцій – 8).

Вважаю, що основні положення за результатами дисертаційної роботи в достатній мірі опубліковані та апробовані на наукових конференціях.

5. Значення роботи для науки, практики та суспільства.

1. Встановлено взаємозв'язок між екологічним аспектом як джерелом небезпеки та небезпечною екологічною подією, яка поділяється на основну і вторинну, що зумовлена комплексним впливом негативних наслідків на навколишнє середовище: забруднення повітря, поверхневих і підземних вод (водних ресурсів) й ґрунтів, що дозволяє побудувати нову модель для керування ризиком у вигляді добутку ймовірності настання небезпечної події та інтенсивності й тривалості негативного впливу від екологічної небезпеки, небезпечних чинників на довкілля, де розташоване промислове підприємство.

2. Встановлено залежності між кількістю захисних/запобіжних технологій для зниження рівня ризику від екологічної небезпеки (небезпечного чинника) до прийняттого рівня та витратами на їх реалізацію, що дозволяє обрати найбільш раціональний варіант, виходячи із умов максимізації зниження рівня ризику чи мінімізації фінансових витрат.

3. Визначено, що ефективність витрат на комплекс захисних та запобіжних підвищиться в діапазоні до 21 %, за рахунок їх оптимізації з використанням математичної моделі цілочисельного лінійного програмування, що дозволяє досягти допустимого рівня екологічного ризику через підбір та поєднання найбільш результативних запобіжних та захисних технологій як по

кожному небезпечному чиннику, так і в цілому за всіма врахованими екологічними небезпеками (небезпечними чинниками).

4. Рівень загальних втрат від реалізованого зниження екологічного ризику у промисловому регіоні залежить від взаємозв'язку між імовірністю настання небезпечної екологічної події та тяжкістю наслідків, які формуються групами екологічних, соціальних та економічних небезпечних чинників та виражаються за допомогою діаграми Ейлера – Венна.

5. Розроблено нову модель з оцінки результативності технологій системи екологічної безпеки у промисловому регіоні шляхом застосування проактивних показників з екологічної безпеки, зокрема даних моніторингу якості повітря, води, ґрунтів, рівня шуму, кількості відходів, викидів та скидів екологічно небезпечних (забруднюючих) речовин, а також показників біорізноманіття.

Практична цінність полягає в удосконаленні механізмів керування екологічними ризиками при реалізації основних принципів сталого розвитку в регіонах (із різними видами та умовами господарювання, включаючи промислові регіони та промислові об'єкти), що визначено через розроблення:

- оціночних шкал для визначення ймовірності настання екологічної небезпечної події, інтенсивності емісії екологічно небезпечної речовини, яка залежить від тривалості емісії, а також певних наслідків для довкілля, залежних від класу токсичності речовин та рівня перевищення їхніх гранично-допустимих концентрацій.

- алгоритму керування ризиками від екологічної небезпеки, що призводить до втрат від забруднення повітря, води, ґрунту, побудованого на основі причинно-наслідкового зв'язку між екологічною небезпекою і екологічним ризиком;

- алгоритму зниження сумарного рівня ризику від дії умовної екологічної небезпеки з групами певними небезпечних чинників до прийняттого рівня ризику з максимальною ефективністю захисту чи мінімальними затратами;

- матриці екологічних можливостей-небезпек на основі концепції «Тріади можливостей та екологічних небезпек, що дозволяє уточнити причинно-наслідковий зв'язок між появою можливості в організації та виникненням екологічних небезпек з неприйнятним рівнем екологічних ризиків, а також небезпечних чинників, небезпечних дій і без дій, які призвели до виникнення аварійних ситуацій;

- оновленої ієрархії екологічних запобіжних та захисних технологій при керуванні екологічними ризиками, за рахунок додавання відновлюваних організаційних і технічних технологій, які направлені на відновлення навколишнього середовища промислових регіонів, постраждалих від надзвичайної ситуації.

6. **Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.** За результатами вивчення дисертаційного дослідження, використаних джерел та посилань на них у тексті, порушень академічної доброчесності та її принципів не було виявлено. Результати роботи є певною мірою інноваційними та доволі оригінальними, що підкріплено публікаціями за участю автора.

7. **Дискусійні положення та зауваження щодо змісту**

та оформлення дисертації.

1. В таблиці 1.1 (стор. 35) де наведено бали по кожній складовій сталій екологічній безпеці відсутні складові з бальною оцінкою в діапазоні від 41 до 63 балів. Не зрозуміло до якої складової екологічній безпеці буде відноситися така бальна оцінка.

2. Перелік принципів сталій екологічній безпеці, наведений в таблиці 1.3 (стор. 35) на мою думку слід доповнити принципом «Економічності» як основи спроможності суспільства до сталого розвитку.

3. Незрозуміла поставлена автором задача «Визначити залежність рівня загальних втрат організації від зниження екологічного ризику в промисловому регіоні». Можливо мова йде про витрати підприємств на заходи, спрямовані на зниження екологічного ризику, а якщо про втрати, то вірніше було б «обумовлені екологічними ризиками» .

4. Наведена в таблиці 2.3 диференційована шкала рівнів інтенсивності викиду в атмосферу екологічно небезпечних речовин не враховує можливість одночасного викиду в довкілля кількох шкідливих речовин та їх сукупного впливу.

5. Автор часто використовує такий якісний показник як «Рівень ризику від настання небезпечної події» але при цьому виначає його через бальну оцінку, що не відповідає указаному поняттю «Рівень». Більш доречно вживати у цьому випадку поняття «Бальна оцінка ризику від настання небезпечної події».

6. Аналогічно недоцільно використовувати термін «Рівень збитку» та «Рівень тяжкості» (Таблиця 2.10) замість терміну «Тяжкість» та «Збиток»

8. Загальний висновок щодо дисертаційної роботи. Дисертаційна робота написана грамотною технічною мовою та логічно побудована. Отримані в ході досліджень наукові результати мають достатній рівень новизни та є оригінальними. Зазначені недоліки й зауваження щодо дисертаційної роботи не носять принципового характеру та не впливають на її позитивну оцінку. В цілому робота представляє самостійне, завершене наукове дослідження, а її основні положення і результати є науково обґрунтованими, достовірними й корисними, як у теоретичному, так і в практичному аспектах.

Вважаю, що дисертаційна робота **Чеберячко Лідії Миколаївни** на тему «**Удосконалення технологій забезпечення екологічної безпеки промислових регіонів**», задовольняє вимогам, що передбачені наказом Міністерства освіти та науки від 12.07.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження порядку присудження ступеня доктора філософії. . .» (пункти 5, 6, 8).

За вирішення актуальної наукової задачі з удосконалення технологій забезпечення екологічної безпеки промислових регіонів за рахунок розроблення теоретичних та методичних положень та прикладних моделей керування екологічними ризиками виникнення небезпечних подій з негативними наслідками для довкілля і населення, враховуючи євроінтеграційний вектор розвитку України, **Чеберячко Лідія Миколаївна** заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 183 – технології захисту

навколишнього середовища, галузь знань 18 – виробництво та технології.

Доктор технічних наук за спеціальністю
05.26.01 – охорона праці, професор,
завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки
НТУ «Дніпровська політехніка»

В.І. Голінько