

**Рішення**  
**разової спеціалізованої вченої ради**  
**про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувачка ступеня доктора філософії, ЛІДІЇ ЧЕБЕРЯЧКО, 1986 року народження, громадянки України, має вищу освіту. У червні 2010 року закінчила Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет» і отримала базову вищу освіту за напрямом підготовки «Екологія» та здобула кваліфікацію бакалавра, молодшого еколога. У січні 2012 році закінчила Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет» і отримала повну вищу освіту за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища» та здобула кваліфікацію інженера з відтворення природних екосистем. У січні 2013 році закінчила з відзнакою Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет» і отримала повну вищу освіту за спеціальністю «Педагогіка вищої школи» та здобула кваліфікацію викладача університетів та вищих навчальних закладів. З вересня 2015 року займала посаду керівника гуртка «Основи екологічних знань» при Підгородненському ліцеї №3 Дніпропетровського району Дніпропетровської області. З вересня 2017 року до тепер вчитель біології, екології у Підгородненському ліцеї №3 Дніпропетровського району Дніпропетровської області. В жовтні 2023 року вступила до аспірантури кафедри «Екології та технологій захисту навколишнього середовища» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена рішенням Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», МОН України, м. Дніпро від 26 грудня 2025 року Протокол № 4, Наказ № 231 від 26 грудня 2025 року у складі:

Голова разової спеціалізованої вченої ради: **Яковишина Тетяна Федорівна**, д.т.н., професор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», м. Дніпро.

Рецензент:

1. **Голінько Василь Іванович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», м. Дніпро.

Офіційні опоненти:

2. **Вамболь Сергій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

3. **Попович Василь Васильович**, доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи, професор кафедри екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

**4. Мацак Антон Олександрович**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри підвищення кваліфікації та спеціалізованої підготовки у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України.

на засіданні «17» лютого 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» Чеберячко Лідії Миколаївні на підставі публічного захисту дисертації «Удосконалення технологій забезпечення екологічної безпеки промислових регіонів» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Дисертацію виконано у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», МОН України, м. Дніпро.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього НТУ «Дніпровська політехніка» Борисовська Олена Олександрівна.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, українською мовою.

У дисертаційній роботі подано вирішення актуальної науково-прикладної 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.

Наукова новизна полягає в удосконаленні системи управління екологічною безпекою промислових регіонів за рахунок виявлення закономірностей між кількістю захисних/запобіжних природоохоронних технологій, необхідних для зниження рівня екологічного ризику від екологічної небезпеки (небезпечних чинників) до прийняттого рівня, та витратами на їх реалізацію, що дозволяє обрати найбільш економічний варіант технології зменшення екологічних ризиків.

Вперше встановлена залежність величини екологічного ризику від добутку ймовірності настання екологічної небезпечної події, тривалості, інтенсивності викиду шкідливої речовини та ступеня її небезпечності, що ґрунтується на причинно-наслідковому зв'язку між екологічною небезпекою та комплексним впливом небезпечних екологічних чинників на довкілля.

Дістала подальшого розвитку залежність витрат на застосування раціональної кількості запобіжних технологій захисту довкілля для зменшення екологічного ризику на основі пошуку цільових функцій від обмежувальних умов, які впливають з чотирьохфакторної моделі ризику, при цьому встановлено, що ефективність запровадження комплексу захисних/запобіжних технологій довкілля підвищиться до 21 %.

Дістали подальшого розвитку закономірності керування екологічними ризиками з комплексними екологічними, соціальними і економічними

наслідками, які в сукупності визначають зону неприйнятної екологічного ризику, що дозволяє оцінити кумулятивний негативний ефект взаємодії різних небезпечних екологічних чинників.

Розроблено 11-кроковий процес керування ризиками, який базується на моделі причинно-наслідкового взаємозв'язку між небезпекою і комплексною небезпечною екологічною подією, ймовірність настання якої визначається через комбінований вплив різних груп небезпечних чинників, а тяжкість наслідків розраховується як добуток тривалості, інтенсивності викиду шкідливої речовини викиду та ступеня її небезпечності.

Здобувач має 15 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статті у міжнародних журналах з високим індексом цитування, 4 у наукових фахових виданнях України, 8 тези доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій:

1. The process of dangerous event management taking into account economic, environmental and occupational losses. / Tsopa, V.A., Yavorska, O.O., Borysovska, O.O., Cheberyachko, L.M., & Nehrii, T.O. // *Environmental Safety and Natural Resources*, 2024. - 51(3), 72–87. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.3.72-87>

2. Вдосконалення процесу керування ризиками згідно ISO 31000:2018 та з урахуванням принципів Індустрії 5.0 / В.А. Цопа, С.І. Чеберячко, І.М. Луценко, О.В. Дерюгін, О.О. Шустов, Л.Д. Чеберячко // *Coll.res.pap.nat.min.univ.* 2024, 78:197–210. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/78.197>

3. Обґрунтування ключових чинників щодо застосування перспективного екологічного транспорту в системі міських пасажирських перевезень. // Дерюгін О., Столбченко О., Лябах Д., & Чеберячко Л. / *Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки*, 2024, (48), 120–134. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.48.2024.310696>.

4. Визначення тяжкості наслідків вибуху пального на автозаправної станції / Цопа В.А., Дерюгін О.В., Забеліна В.А., Чеберячко Л.М. *Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки.* 2025. Вип. 50. С. 200-209. DOI: <https://doi.org/10.31498/2225-6733.50.2025.336385>.

5. Causal relationship between environmental aspect and environmental risk John Winston Ono Lennon, Artem Pavlychenko, Vitaliy Tsopa, Oleg Deryugin, Andrii Khorolskyi and Lidia Cheberiyachko *E3S Web Conf.*, 567 (2024) 01013 DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202456701013>.

6. Increasing the efficiency of integrated enterprise management systems / V. Tsopa, S. Cheberiyachko, L. Cheberiyachko, O. Nesterova and D. Pustovoi // *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2025. 1481 012013. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1481/1/012013>.

7. Rational choice of a complex of preventive measures to reduce environmental risks of hazards to an acceptable level / V.Tsopa, Ia Shavarskyi, L

Koryashkina, L. Cheberiachko, Yu Vakal and Ya Litvinova// IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1457012009. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1457/1/012009>.

8. Пищикова О.В., Янова Л.О., Чеберячко Л.М. Вплив війни на екологію України. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток промисловості та суспільства» Кривий ріг 24-26.05. 2023 року / Національний криворізький університет – Кривий Ріг: НКУ, 2023. С. 36.

9. Чеберячко Л.М., Борисовська О.О. Що таке екологічний аспект? «Наукова весна» 2024: матеріали XIV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 27–29 березня 2024 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. С. 95 – 96.

10. Цопа В.А., Чеберячко Л.М. Відповідність стандартів серії ISO для забезпечення сталого розвитку людства. Міжнародний форум «Безпечна, комфортна, спроможна, територіальна громада» - 2024: матеріали міжнар. конф., 16-18 жовтня 2024 р., м. Дніпро. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. С. 150.

11. Цопа В.А., Дерюгін О.В., Чеберячко Л.М. Удосконалення процесу керування екологічними ризиками з урахуванням небезпечних чинників військового стану // Тези доповідей міжнародної науково-методичної конференції «Захист населення, територій та об'єктів критичної інфраструктури – освіта, наука, практика»: НАУ, Київ, Україна, Лечче, Італія, 23 - 24 травня 2024 року – С.12.

12. Заплатинський В.М., Уряднікова І.В., Чеберячко Л.М. Освіта з питань радіаційної безпеки в умовах війни. V Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми та перспективи розвитку охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту», 4 – 5 травня 2023 року, м. Одеса, Україна. С. 63 – 65.

13. Цопа В.А., Борисовська О.О., Чеберячко Л.М. Керування екологічними ризиками в системах екологічного управління. XVII міжнародної науково-практичної конференції Української школи гірничої інженерії «Комплексний видобуток мінеральної сировини при впровадженні інноваційних технологій переробки відходів у контексті сталого розвитку та ESG-стратегії», 30 вересня по 05 жовтня 2024 року м.Східниця, Україна. - Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. С. 77 - 80.

14. Цопа В.А., Забеліна В.А., Чеберячко Л.М. Оцінка техногенних ризиків викиду небезпечних речовин при надзвичайних ситуаціях. «Молодь: наука та інновації» 2024: матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (у 3-х томах) 13-15 листопада 2024 р. м. Дніпро, Україна - Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. С. 25 - 26.

15. Борисовська О.О., Чеберячко Л.М. Оцінка ризиків безпеки під час визначення тяжкості наслідків від вибуху пального на АЗС. «Наукова весна» 2025: матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції

аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 26-28 березня 2025 року, м. Дніпро, Україна – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка» 2025, С.110-112.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти).

Голова ради:

1. **Яковишина Тетяна Федорівна**, д.т.н., професор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». Оцінка роботи позитивна.

Зауважень немає.

Запитання 1. Чому ви вирішили доповнити принципи керування екологічними ризиками з ISO 31000:2018 саме трьома додатковими (цикли PDCA, відповідальність та різноманітність)?

Запитання 2. У запропонованій вами моделі оцінки екологічних ризиків запропоновано враховувати вплив небезпечних чинників, разом з тим розглядаючи конкретний приклад з оцінки вибуху на АЗС, ви запропонували вже вдосконалену модель для оцінки ризиків, що враховує взаємозв'язок між первинною та вторинною небезпечними подіями, як саме в ній розраховується вплив комбінацій небезпечних чинників на довкілля?

*Чеберячко Л.М.* відповідь:

Запитання 1: Доповнити наведені принципи оцінювання ризиків, які зазначені в стандарті ISO 31000, стало необхідним для підвищення достовірності процесу керування екологічними ризиками завдяки відповідальному підходу до збору різноманітних даних про виробниче середовище, що дозволяє визначити переважну більшість можливих впливів небезпечних чинників. Таке удосконалення сприяє більш ефективному реагуванню на загрози в промислових регіонах, враховуючи євроінтеграційний вектор розвитку України та вимоги суміжних стандартів, як-от ISO 14001:2015.

Запитання 2: Вплив комбінацій небезпечних чинників на ймовірність вибуху на АЗС розраховується через кумулятивний ефект: сумування індивідуальних ризиків від декількох небезпечних чинників, які мають суттєвий вплив на ймовірність настання небезпечної події. Зокрема, до них відносять некомпетентний персонал, конструктивні недоліки резервуарів, несправність системи запобіжних клапанів та інші.

Рецензент:

2. **Голінько Василя Івановича**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Рецензія позитивна. Зауваження і дискусійні положення:

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

1.2. Перелік принципів сталої екологічної безпеки, наведений в таблиці 1.3 (стор. 35), на мою думку, слід доповнити принципом «Економічності» як основи спроможності суспільства до сталого розвитку.

1.3. 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 використати термін «обумовлені екологічними ризиками».

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

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

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

У цілому ж вказані зауваження не знижують наукової та практичної цінності отриманих результатів, а також не впливають на загальну позитивну оцінку проведеного дисертаційного дослідження.

Запитання 1: Ви запропонували нову концепцію сталої екологічної безпеки як складову сталого розвитку, в чому її особливість і необхідність?

Запитання 2: Ви запропонували удосконалений процес керування екологічними ризиками з 11 кроків: чому виникла необхідність вдосконалення, що дозволяють забезпечити додаткові етапи процесу і як вони впливають на зменшення неприйнятних ризиків порівняно з традиційними методами?

*Чеберячко Л.М. відповідь:*

Запитання 1: Особливість концепції полягає в її системному підході, який інтегрує традиційні принципи керування ризиками з додатковими елементами: циклами PDCA (Plan-Do-Check-Act) для ітеративного вдосконалення процесів з аналізу та обробки різноманітних даних про виробниче середовище для врахування комбінацій небезпечних чинників (людських, організаційних, технічних, психосоціальних та інших). На відміну від класичних моделей, ця концепція акцентує увагу на взаємозв'язках первинних і вторинних небезпечних подій, кумулятивних ефектах (синергія ризиків) та передбачає обґрунтування управлінських рішень на основі нової ієрархії технологій запобігання забруднення довкілля.

Запитання 2: Необхідність вдосконалення виникла через обмеження традиційних методів: вони часто недооцінюють взаємозв'язки між первинними (наприклад, витік речовин) та вторинними (пожежа, вибух, забруднення) небезпечними подіями, ігнорують кумулятивні ефекти комбінацій небезпечних

чинників з різних груп – людських, організаційних, технічних та психосоціальних, а також не адаптовані до динамічних умов промислових регіонів. Удосконалений алгоритм розширює стандартні кроки додаванням етапів для глибшого аналізу комбінацій. Крім того, для прийняття рішень проводиться обробка різноманітних даних (від статистики до експертних оцінок).

Опоненти:

3. **Вамболь Сергій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Відгук позитивний.

Хочу відмітити декілька недоліків роботи, які потребують пояснення.

1. У розділі 1 п.1.1, розглядаючи поняття сталої екологічної безпеки, доцільно було б звернути увагу в цій системі на місце технологій захисту навколишнього середовища.

2. У розділі 1 досить детально проаналізовані питання вимоги до системи управління екологічною безпекою, серії стандартів ДСТУ ISO 14001, проблемних питань з вдосконалення технологій забезпечення екологічної безпеки промислових регіонів. Але доцільно було б додати і розділ, присвячений більш детальнішому опису сучасного стану довкілля в Україні, зокрема на прикладі Дніпропетровської області.

3. У назві розділу 2 використовується термін «Удосконалення», але за подальшим логічним викладом в роботі маємо по пунктах саме «Розроблення». На мою думку, слід було б більш коректніше визначатись з тими позиціями, що були удосконалені.

4. На мій погляд, розділ 2 поєднує як теоретичні, так і прикладні аспекти завдання, які вирішуються в роботі. Про це свідчить і кількість висновків по цьому розділу (12 висновків). Чи не доцільніше було б розділити ці теоретичні і прикладні аспекти?

5. У розділі 3 фактично наведено алгоритми раціонального вибору природоохоронних технологій та процедури прийняття управлінських рішень. Приклади використання цих підходів до промислових об'єктів не знайшли своє відображення в цьому розділі.

6. У тексті рукопису кваліфікаційної наукової праці зустрічаються деякі технічні помилки. Наприклад, однакові позначення: стор. 176 Додаток А «Положення про Керування екологічними ризиками...» та стор. 191 Додаток А Список наукових праць.

Зазначені недоліки й зауваження щодо дисертаційної роботи не несуть 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.

Запитання 1: Лідія Миколаївна, будь-ласка 5 слайд. На слайді зображено модель керування екологічними ризиками, скажіть, чому там наведено запобіжні та захисні заходи, тоді як на інших слайдах і в доповіді мова йде про запобіжні і захисні технології, поясніть в чому різниця.

*Чеберячко Л.М.* відповідь:

Запитання 1: Дякую за запитання. Дійсно на слайді з моделлю керування екологічними ризиками, яка базується на розширеному циклі PDCA та принципах ISO 31000:2018, використано терміни «запобіжні заходи» та «захисні заходи», а не «технології», бо це загальні категорії управлінських і практичних дій у процесі керування ризиками. Запобіжні та захисні заходи є ширшим поняттям, ніж конкретні технологічні рішення, які носять системний, комплексний характер керування ризиками в сталій екологічній безпеці – не обмежуючись лише технічними чи технологічними рішеннями, а включаючи весь цикл PDCA з чотирма складовими: компетентна, наглядова, коригувальна, запобіжна безпека.

**4. Попович Василь Васильович**, доктор технічних наук, проректор з наукової роботи, професор кафедри екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Відгук позитивний.

Загалом позитивно оцінюю дисертаційну роботу, подану до захисту, хочу звернути увагу на окремі положення, які мають дискусійний характер або можуть бути предметом подальшого уточнення й розвитку. Такі зауваження стосуються як окремих аспектів методологічного підходу, так і можливостей розширення практичної апробації отриманих результатів.

1. У дисертації запропоновано чотирифакторну модель оцінки екологічного ризику ( $R = P \times T \times I \times S$ ), однак автором недостатньо обґрунтовано незалежність факторів «тривалість» (Т) та «інтенсивність» (І) викиду. У реальних аваріях та технологічних процесах ці два параметри часто сильно корельовані (чим вища інтенсивність, тим, як правило, коротша можлива тривалість без катастрофічних наслідків). Прошу прокоментувати, чи проводився аналіз чутливості моделі до ступеня кореляції між Т та І, і як це може впливати на стабільність отриманих оцінок екологічного ризику.

2. Запропонована ієрархія запобіжних та захисних технологій на основі модифікованої матриці Хеддона виглядає переконливо, проте бракує чіткого критерію віднесення конкретної технології до певної фази (превенція – реагування – відновлення). Зокрема, не вказано, як вирішуються конфліктні ситуації, коли одна й та сама технологія (наприклад, система аварійного скидання або біоремедіація) може одночасно виконувати превентивну та ліквідаційну функцію. Чи планується подальша розробка чіткої алгоритмічної процедури класифікації?

3. У п. 3.11 та рис. 3.5-3.9 авторка пропонує поєднання спірального і кільцевого циклів PDCA для розширення класичного процесу керування ризиками. Водночас у роботі відсутній конкретний приклад (кейс)

промислового підприємства, де б показано послідовне проходження всіх 19 кроків (або хоча б ключових 11) з реальними числовими значеннями ймовірностей, витрат та залишкового ризику. Такий приклад значно посилив би переконливість практичної цінності розробленого алгоритму.

4. В роботі акцентовано увагу на кумулятивному ефекті та зоні неприйняттого ризику через діаграму Ейлера-Венна (взаємодія екологічних, соціальних та економічних наслідків). Проте не наведено кількісного способу переходу від якісної діаграми до числового інтегрального показника кумулятивного ризику. Чи розглядалася можливість використання адитивних, мультиплікативних чи гібридних агрегуючих функцій для оцінки сумарного неприйняттого ефекту кумулятивного ризику?

5. У роботі розглянуто комбінований вплив кількох груп небезпечних чинників (людські, організаційні, технічні, психосоціальні). Проте відсутній метод кількісного визначення коефіцієнтів взаємодії між групами (наприклад, чи є вплив організаційних чинників мультиплікативним чи адитивним щодо технічних). Це вплине на оцінку ймовірності настання небезпечної події. Прошу прокоментувати, на яких припущеннях базується поточна модель комбінованого впливу.

6. У різних частинах роботи неузгоджено використовуються терміни: «екологічна небезпечна подія» / «екологічно небезпечна подія» / «небезпечна екологічна подія». Аналогічно: «запобіжні технології» / «превентивні технології» / «запобіжні/захисні технології». Бажано було б привести термінологію до єдиного стилю відповідно до одного обраного джерела стандарту ISO 14001:2015.

7. У таблицях 1-5 (додаток А) та в тексті є неузгодженість у позначеннях: в таблиці 1 ймовірність позначена «Й», але в формулі (1) та в тексті – «Р»; інтенсивність – «Ін»; тривалість – «Тр». У формулі  $R = Й \times Тр \times Ін \times Ст$  використано кириличні позначення, а в описі моделі – латинські. Це створює плутанину при читанні.

Зазначені дискусійні положення не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи та не знижують її наукового рівня. Навпаки, вони підкреслюють складність і багатогранність обраної проблематики та окреслюють перспективні напрями для подальших поглиблених наукових досліджень у сфері управління екологічними ризиками.

Запитання 1: У першому розділі дисертації Ви аналізуєте еволюцію понять екологічної безпеки від реактивних до проактивних підходів. Як Ваші пропозиції щодо інтеграції принципів «сталого розвитку» (за Ріо-де-Жанейрською декларацією 1992 р.) з ризикоорієнтованими моделями впливають на перегляд національних стандартів, таких як ДСТУ 7738:2015, і які кількісні метрики Ви пропонуєте для оцінки «сталості» екологічних систем у промислових регіонах?

Запитання 2: У висновках дисертації Ви наголошуєте на необхідності інтеграції запропонованої моделі в національну стратегію екологічної безпеки

України до 2030 р. Як Ваші рекомендації щодо оптимізації природоохоронних технологій можуть вплинути на формування державної політики в умовах кліматичної адаптації і які бар'єри (інституційні, фінансові чи технологічні) Ви вважаєте критичними для успішного масштабування моделі на рівні промислових регіонів?

*Чеберячко Л.М.* відповідь:

Запитання 1: Дякую за запитання. Інтеграція принципів Ріо-де-Жанейрської декларації з ризикоорієнтованими моделями базується на ключових положеннях Декларації, зокрема: принцип 1 (людське право на здорове довкілля) та принцип 3 (право на розвиток з урахуванням екологічних потреб) – інтегруються в людиноцентричну ризикоорієнтованість, де моделі оцінюють не лише екологічні, а й соціально-економічні ризики. Ця інтеграція трансформує ризикоорієнтовані моделі з інструментів «захисту» в динамічні системи «сталого вдосконалення», адаптовані до промислових регіонів України. Вплив на перегляд національних стандартів, таких як ДСТУ 7738:2015, полягає в рекомендаціях для його оновлення, щоб перейти від статичного визначення екологічної безпеки як «стану захищеності» навколишнього природного середовища від негативних антропогенних впливів, що забезпечує його збереження та запобігання небезпеці для здоров'я людей до динамічного, сталого підходу.

Запитання 2: Інтеграція запропонованої моделі в національну стратегію екологічної безпеки повинна відбуватись через проактивне управління ризиками за рахунок запровадження таких динамічних інструментів, як ризикоорієнтованість, гнучкість комбінацій запобіжних заходів та технологій для інтеграції кліматичних сценаріїв, наприклад, моделювання впливу посух чи повеней на промислові регіони. Це дозволить державній політиці перейти від реактивних субсидій на «зелені» технології до стратегічного планування, де будуть вибиратись раціональні комплекси природоохоронних технологій, що зменшать вразливість промислових регіонів.

**5. Мацак Антон Олександрович**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри підвищення кваліфікації та спеціалізованої підготовки у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України. Відгук позитивний.

Необхідно вказати на деякі дискусійні моменти, які потребують уточнення:

1. В роботі запропонована чотирифакторна модель для кількісної оцінки екологічного ризику, яка дозволяє визначити останній як добуток ймовірності настання екологічної небезпечної події, тривалості, інтенсивності викиду шкідливої речовини та ступеня її небезпечності. Разом з тим, недостатньо обґрунтовано межі застосування цієї моделі. Видається, що дана модель є доречною у використанні лише для точкових, дифузних або кумулятивних забруднень і зовсім не враховує різних типів екологічних небезпек та територій

промислових регіонів, що може значно впливати на результати моделювання. Тому виникає питання щодо універсальності цієї моделі під час використання її в реальних умовах.

2. Автором запропоновано доповнення принципів керування ризиками стандарту ISO 31000 трьома новими принципами: PDCA, відповідальність та різноманітність. Разом з тим, у роботі не до кінця показано, наскільки ці принципи є принципово новими і чим вони відрізняються від уже існуючих (динамічність, постійне поліпшення, інклюзивність). Виходячи з цього, складно вважати запропоновані додаткові принципи самостійними науковими принципами, вони радше уточнюють та деталізують чинні положення ISO 31000. Крім того, сам цикл PDCA є доволі незалежним і універсальним.

3. Цікавим і методологічно перспективним є перенесення людиноцентричної матриці Хеддона в питаннях захисту та безпеки навколишнього середовища. Природоцентричний підхід, який пропонує автор, є сучасним і перспективним і зараз активно змінює багато концепцій в питаннях навколишнього середовища в країнах ЄС. Разом з тим, екосистема розглядається автором як єдиний об'єкт, без деталізації її внутрішньої складної системи (біота, ґрунти, водні об'єкти, атмосфера тощо). Автор не доводить, що схема матриці Хеддона «до – під час – після» події, яка працює для травм, так само якісно відображає динаміку екологічних процесів, як приклад – накопичення забруднень у ґрунті, тому дана концепція не є достатньо обґрунтованою і потребує подальшого вдосконалення.

4. В роботі розроблено модель прийняття рішення щодо вибору природозахисних технологій, щодо раціонального вибору комплексу захисних/запобіжних заходів на основі вирішення задачі за критеріями забезпечення зниження рівня ризику від екологічної небезпеки (небезпечного чинника) до прийняттого рівня при мінімізації збитків, або для умов обмежених фінансових ресурсів. Автор стверджує, що застосування даної моделі дозволяє підвищити ефективність витрат на 21%, але ці значення (діапазон витрат доволі значний) отримані лише на умовних прикладах із заданими параметрами, тому виходить недостатня обґрунтованість економічної ефективності запропонованої моделі. Потрібно більш детально протестувати дану модель на реальних вхідних даних, бажано промислових регіонів різних секторів економіки, щоб довести ефективність даної розробки.

5. У дисертації запропоновано інтеграцію екологічних, професійних/соціальних та економічних ризиків у модель через діаграму Ейлера-Венна. Разом з тим, така інтеграція різнорідних ризиків може призводити до зміщення пріоритетів з екологічного компонента на інші, особливо в умовах обмежених ресурсів (економічних, фінансових тощо). Може відбутись ситуація, коли економічні і професійні (соціальні) компоненти стануть головними у цій моделі під час прийняття управлінських та організаційних рішень, що в свою чергу може призвести до неефективного визначення небезпечної екологічної події і відповідних наслідків. Даний підхід є перспективним, але потребує

доопрацювання.

Варто наголосити, що висловлені зауваження та дискусійні моменти не нівелюють значущість отриманих результатів і не знижують позитивну оцінку роботи.

Запитання 1: «Шановна Лідіє Миколаївно, у вашій роботі наведено поняття «стала екологічна безпека». Поясніть, будь ласка, у чому полягає принципова відмінність цього поняття від класичного визначення «екологічної безпеки», яке наведено в ДСТУ 7738:2015, та чому виникла необхідність у введенні саме терміну «стала»?

Запитання 2: У третьому розділі дисертації ви наводите дані про підвищення ефективності витрат на природоохоронні заходи на 21% при використанні вашої моделі. За рахунок яких саме механізмів досягається ця економія?

Запитання 3: В роботі вводиться поняття «спіральних циклів PDCA», що сходяться та розходяться. Чи не призводить спіраль, що розходиться (пошук нових можливостей та розширення системи), до появи нових, раніше невідомих ризиків?

*Чеберячко Л.М.* відповідь:

Запитання 1: Класичне визначення «екологічної безпеки» за ДСТУ 7738:2015 акцентує увагу на «стані захищеності» навколишнього природного середовища, що забезпечує попередження погіршення екологічної обстановки та небезпеки для здоров'я людей. Воно переважно «статичне» та «реактивне» – фіксує бажаний стан і спрямоване на запобігання/усунення вже виявлених загроз (захист, контроль, ліквідація наслідків). Натомість поняття «сталості екологічної безпеки», яке я пропоную, є динамічним, проактивним і системним процесом постійного вдосконалення системи управління екологічними ризиками. Воно не обмежується лише станом захищеності, а охоплює безперервний цикл забезпечення безпеки в умовах змін (технологічних, соціальних, економічних, воєнних тощо). Принципова відмінність полягає в переході від статичного «стану» до динамічного процесу управління, що забезпечить сталість екологічної безпеки

Запитання 2: Підвищення ефективності витрат на природоохоронні заходи за різними сценаріями моделювання досягається завдяки виявленій закономірності між рівнем зниження екологічного ризику та витратами на застосування запобіжних заходів. Ця закономірність показує, що після досягнення певного порогу ефективності подальше зростання витрат дає непропорційно малий приріст безпеки. Оптимальна точка – це баланс, де ефективність комплексу заходів зростає до 30 %, а витрати зменшуються на 8-20 % порівняно з традиційним підходом.

Запитання 3: Дійсно спіральний цикл, що розходиться, може призводити до появи нових, раніше невідомих ризиків, оскільки розширення системи (пошук можливостей, впровадження інновацій чи адаптація до зовнішніх змін, як-от воєнні чи економічні чинники) відкриває «сліпі зони» – непередбачені

взаємодії елементів, нові джерела забруднення чи непередбачувані наслідки для довкілля. Наприклад, впровадження нової «зеленої» технології для зниження викидів може створити ризики утилізації відходів від неї чи залежності від імпортованих компонентів. Однак, ключова перевага цього циклу полягає у вбудованих механізмах проактивного управління екологічними ризиками, які роблять спіраль не хаотичною, а контрольованою. Для прикладу, це безперервна ідентифікація та оцінка ризиків на кожній ітерації PDCA. У фазі «Plan» циклу, що розходиться, обов'язково проводиться розширений аналіз, включаючи сценарне моделювання «що-якщо» для виявлення потенційних нових загроз. Це дозволяє «передбачити» екологічні ризики ще на етапі пошуку можливостей.

Результати відкритого голосування:

«За»   5   членів ради,  
«Проти»   -   членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Чеберячко Лідії Миколаївні ступінь доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Голова разової  
спеціалізованої вченої ради



Яковишина Т.Ф.