

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Іванюти Сергія Петровича
«Наукові основи оцінки ризиків і загроз екологічній безпеці регіонів
України»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю
21.06.01 - екологічна безпека

Детальний аналіз дисертації Іванюти С. П. «Наукові основи оцінки ризиків і загроз екологічній безпеці регіонів України» дозволяє сформулювати наступні узагальнені висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, висновків, рекомендацій, достовірності, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

Актуальність теми дисертаційної роботи обумовлюється тим, що в умовах військового конфлікту на в сході України відбувається зростання загроз екологічній і техногенній безпеці держави внаслідок порушення технологічного режиму функціонування потенційно небезпечних об'єктів (ПНО). Наявний в Україні комплекс гірничодобувних, хімічних, енергетичних об'єктів із значною кількістю промислово-міських агломерацій та високою щільністю населення зумовлює істотне зростання ризиків виникнення техногенних катастроф з масштабними негативними наслідками через загрозу руйнування ПНО, у т.ч. внаслідок воєнних дій. Серед об'єктів критичної інфраструктури особливу загрозу становлять просторово розподілені залізничні колії, нафто- та газопроводи, мости, ПНО, магістральні електромережі, безпечна експлуатація яких має першочергове значення для соціально-економічного розвитку України.

Загальна кількість надзвичайних ситуацій (НС) в нашій державі у 2015 р. збільшилася на 3,5 % порівняно з показником 2014 р. і становила 148. При цьому кількість постраждалих внаслідок НС у 2015 р. збільшилася на 41,5 % порівняно з попереднім роком і склала 962 чол. Обсяг економічних збитків від природних і техногенних катастроф в Україні у 2015 р. збільшився до 538,8 млн грн порівняно з 198,8 млн грн у 2014 р.

Враховуючи системні дослідження сучасного стану екологічної безпеки держави, можна дійти висновку про необхідність уточнення підходів до зниження ризику природних і техногенних катастроф як необхідної умови зміцнення потенціалу протидії держави для більш ефективного захисту населення, об'єктів інфраструктури та довкілля. Концепція зниження ризику катастроф широко використовується в світі шляхом запровадження систематичних зусиль з аналізу та управління важливими факторами катастроф, у тому числі за рахунок зниження схильності до впливу таких факторів, зменшення уразливості населення, господарських об'єктів і довкілля, поліпшення рівня готовності до несприятливих подій.

Для підвищення рівня екологічної безпеки держави необхідно запроваджувати сучасні світові підходи щодо зниження ризику і на цій основі ухвалювати обґрунтовані рішення щодо запобігання і мінімізації негативних

наслідків надзвичайних ситуацій і стихійних лих. Дисертаційна робота присвячена розробці методів і програмно-технічних засобів, спрямованих на вирішення завдань оцінки ризиків і загроз екологічній безпеці регіонів держави.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і двох додатків. Загальний обсяг роботи становить 323 сторінки, з них текст дисертації без додатків – 258 сторінок, 70 рисунків і 28 таблиць, список використаних джерел з 310 назв, наданих на 33 сторінках і 2 додатків на 32 сторінках.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження по дисертаційній роботі проводилися відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного інституту стратегічних досліджень “Політичні аспекти проблем природокористування в Україні” (№ держреєстрації 0111U001564, 2011 р.), “Актуальні проблеми державної політики у сфері екологічної та техногенної безпеки в Україні та шляхи їх вирішення” (№ держреєстрації 0112U000848, 2012 р.), “Стратегічні пріоритети формування державної політики сталого розвитку: екологічні й природно-техногенні аспекти” (№ держреєстрації 0113U001155, 2013 р.), “Проблеми формування і реалізації державної екологічної політики в Україні: регіональний вимір” (№ держреєстрації 0114U003206, 2014 р.), а також “Вплив глобалізаційних процесів на функціонування енергетики України” (№ держреєстрації 0115U003483, 2015 р.). Крім того, робота виконувалася в рамках науково-дослідної тематики Інституту проблем національної безпеки за замовленням Ради національної безпеки і оборони України у період з 2007 по 2010 рр., зокрема, “Наукові засади системного забезпечення інформаційної безпеки в Україні” (№ держреєстрації 0109U004815), а також в рамках роботи “Удосконалення інформаційно-аналітичної підсистеми оцінки та прогнозування ризиків надзвичайних ситуацій на територіях підвищеної природно-техногенної небезпеки” (№ держреєстрації 0103U008873)U001155, 2013 р.), “Проблеми формування і реалізації державної екологічної політики в Україні: регіональний вимір” (№ держреєстрації 0114U003206, 2014 р.), а також “Вплив глобалізаційних процесів на функціонування енергетики України” (№ держреєстрації 0115U003483, 2015 р.). Крім того, робота виконувалася в рамках науково-дослідної тематики Інституту проблем національної безпеки за замовленням Ради національної безпеки і оборони України у період з 2007 по 2010 рр., зокрема, “Наукові засади системного забезпечення інформаційної безпеки в Україні” (№ держреєстрації 0109U004815), а також в рамках роботи “Удосконалення інформаційно-аналітичної підсистеми оцінки та прогнозування

ризиків надзвичайних ситуацій на територіях підвищеної природно-техногенної небезпеки” (№ держреєстрації 0103U008873).

Аналіз основного змісту, наукової новизни, практичної значимості достовірності та обґрунтованості висновків. Автором у вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету роботи, завдання та методи досліджень, висвітлено наукову новизну, теоретичні та методологічні розробки і практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо переліку місць апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

У першому розділі дисертаційної роботи автором проаналізовано основні чинники формування загроз і ризиків екологічній безпеці регіонів у природному і техногенному середовищі. Проведений аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України засвідчив, що економічне зростання промислово розвинутих і техногенно навантажених регіонів супроводжується відповідним збільшенням кількості відходів і викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Показано, що комплексний вплив деструктивних процесів у навколишньому середовищі, що є складником економічного розвитку багатьох регіонів держави, у цілому зумовлює формування ризику природних і техногенних катастроф в Україні. Проведений аналіз методів оцінки ризиків природного і техногенного походження показав, що комплексний ризик екологічній безпеці на регіональному рівні може визначатися через узагальнену суму ризиків для населення, потенційно небезпечних об’єктів і довкілля від реалізації НС різного походження. При визначенні складових компонентів загального ризику екологічній безпеці регіонів мають бути оцінені ризики від втрати життя і здоров’я населення, ризики від руйнування та ушкодження ПНО, а також ризики від втрати та ушкодження об’єктів довкілля.

У другому розділі дисертаційної роботи автором досліджено характер впливу природних і техногенних загроз на стан основних об’єктів захисту регіонів держави, що включають населення, господарські об’єкти та компоненти довкілля. Обґрунтовано використання теорії надійності для удосконалення методики оцінки рівня безпеки основних об’єктів захисту регіонів України. При цьому практичне відпрацювання методики на конкретних прикладах показало, що найбільш захищеними об’єктами захисту в західних регіонах держави є населення та довкілля, в той час як найменш захищеними в східних регіонах є господарські об’єкти та населення. Результати проведеного в розділі аналізу показали, що нинішній стан екологічної безпеки більшості адміністративних областей України не відповідає необхідному рівню, коли регіон спроможний успішно протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз.

В даному розділі проведено оцінку швидкості змінювання у часі функції безпеки регіонів України для кожного об’єкту захисту. Визначення цього показника здійснено на основі розрахунку нахилу лінії лінійної регресії за точками даних аргументів відомих значень функції безпеки та часу. Найбільше значення цього показника відображає найшвидшу зміну та відповідно зниження рівня безпеки по відношенню до інших регіонів держави, в той час як найнижче

значення показує, що функція безпеки регіону знижується більш повільно і даний регіон є більш захищеним.

Результати оцінки швидкості зміни функції безпеки для довкілля показали, що найгірша ситуація для даного об'єкта захисту склалася в Донецькій області, де функція безпеки вкрай швидко змінюється у бік зниження. Львівська, Миколаївська, АР Крим, Луганська, Дніпропетровська, Херсонська, Одеська області характеризуються низьким рівнем безпеки довкілля, хоча швидкість погіршення цього показника у них дещо менша порівняно з Донецькою областю. Рівненська, Волинська, Кіровоградська, Черкаська області характеризуються високим рівнем, а Житомирська, Полтавська, Сумська області мають найвищий рівень безпеки довкілля, оскільки відповідно до отриманих даних функція безпеки в цих регіонах змінюється більш повільно.

У третьому розділі з використанням технологій геоінформаційних систем проведено комплексну оцінку актуальних загроз інженерно-геологічного походження для безпеки експлуатації магістральних електромереж, газопроводів, залізничних колій, міжнародних транспортних коридорів, мостів. Фізичною основою критерію безпеки експлуатації ОКТІ прийнято їх ділянки у зонах стійкого просторово-часового прояву небезпечних екзогенних геологічних процесів. При цьому кількісне значення цього критерію визначалося як відсоток довжини певного ОКТІ в межах зон прояву підтоплення, карсту, просідання, зсувів.

В розділі проведено оцінку загроз на регіональному рівні від екзогенних геологічних процесів (підтоплення, карст) для безпеки функціонування просторово розвинутих у різних інженерно-геологічних умовах магістральних ліній електропередач та газопроводів України. Показано, що найбільш несприятливі умови для функціонування магістральних електромереж (МЕМ) в умовах можливих загроз від підтоплення склалися у Житомирській, Волинській, Чернігівській, Полтавській, Рівненській областях, оскільки понад 50 % МЕМ у них розташовано під загрозою підтоплення.

Проведений в даному розділі аналіз карстових загроз для магістральних газопроводів в регіонах України показав, що в 14 з них понад 60 % довжини газопроводів перебувають на територіях можливого прояву карсту. Найбільша небезпека від карстових загроз для магістральних газопроводів наявна на території Чернівецької, Волинської, Миколаївської, Луганської, Рівненської, Тернопільської, Донецької, Харківської, Львівської областей, у яких понад 80 % довжини газопроводів знаходиться на потенційно небезпечних територіях. В той же час найбільша загроза від підтоплення спостерігається на території Чернігівської, Чернівецької, Волинської, Полтавської областей, де понад 50 % довжини газопроводів розташовані на територіях імовірного прояву підтоплення.

Проведено регіональну оцінку впливу небезпечних екзогенних геологічних процесів (НЕГП) для безпеки функціонування міжнародних транспортних коридорів (МТК), що проходять через територію України. Результати оцінки демонструють, що найбільш уразливим до впливу НЕГП є

МТК Гданськ – Одеса, що практично по всій своїй довжині перебуває на територіях активізації карстових процесів. Крім того, цей МТК проходить регіонами України, де відбувається розвиток процесів підтоплення, що мають стійку тенденцію до активізації через вплив факторів глобальних змін клімату. Паневропейські МТК № 3 і № 9 мають близькі значення показника уразливості, хоча останній майже по всій довжині проходить по територіях, що перебувають в умовах активізації процесів підтоплення. В той же час Паневропейський МТК № 3 розташований на територіях розвитку карстових і просадкових процесів, що у випадку активізації можуть істотно пошкодити відповідальні конструктивні елементи МТК. Визначено, що найбільш безпечним до впливу НЕГП є Паневропейський № 5, що характеризується найнижчим значенням показника уразливості.

У четвертому розділі обґрунтовано основні передумови створення програмних засобів для здійснення оцінки загроз безпеці критичної транспортної інфраструктури (ПЗОЗБ) на регіональному рівні в автоматизованому режимі у середовищі з використанням технологій геоінформаційних систем (ГІС). Розроблено і запропоновано засоби функціональної взаємодії ПЗОЗБ з інформаційними ресурсами, що включають геоінформаційну складову, бази даних (БД) “Реєстр потенційно небезпечних об’єктів”, а також БД об’єктів критичної транспортної інфраструктури.

ПЗОЗБ створено у вигляді проблемно-орієнтованого проекту ArcMap з використанням мови програмування Visual Basic для стандартів ArcGIS 8.x. ПЗОЗБ функціонує в інструментальній взаємодії і використовує функціональні зв’язки з відповідними інформаційними ресурсами.

Розроблено алгоритм взаємодії програмних засобів оцінки з інформаційними ресурсами та базами даних, що визначає послідовність кроків для проведення процесів вводу параметрів, оцінки та формування результатів. Проведено адаптацію алгоритму для застосування в автоматизованому режимі у складі геоінформаційної системи. Адаптований алгоритм реалізується за послідовністю кроків, що включають: введення вхідних параметрів ОКТІ для оцінки, характеристики НЕГП в регіонах, геопросторові параметри регіонів України; вибір типу ОКТІ, що представлені магістральними залізничними шляхами та газопроводами в регіонах України; вибір регіону України для проведення оцінки; вибір типу НЕГП, що включають процеси підтоплення земель, просідання лесових ґрунтів, карстові процеси, зсуви або їх комбінований вплив; проведення оцінки загроз інженерно-геологічного походження для безпеки ОКТІ та визначення масштабу впливу обраного типу загроз на регіональному рівні; візуалізація результатів, побудова електронної карти просторового оточення обраного типу ОКТІ, формування табличних і текстових звітів щодо оцінки обраного типу загроз НЕГП на визначений ОКТІ в регіоні України; вибір наступного ОКТІ для оцінки або завершення роботи.

З урахуванням можливостей операційного середовища та практичних потреб роботи оператора в даному розділі розроблено графічний інтерфейс користувача ПЗОЗБ. Він реалізований у вигляді екранної форми, що забезпечує виконання послідовності дій оператора з оцінки загроз безпеці критичної

транспортної інфраструктури: вибору адміністративної області для дослідження, вибору об'єкта критичної транспортної інфраструктури, вибору небезпечного екзогенного геологічного процесу, виводу результатів оцінки. Результати роботи ПЗОЗБ надаються у вихідних формах на електронних і паперових носіях у картографічному, табличному і текстовому вигляді.

За результатами оцінки створено базу даних електронних карт актуальних загроз геологічного походження безпеці експлуатації магістральних газопроводів в регіонах України, що представлено в Додатку Б дисертаційної роботи.

У п'ятому розділі розробляється метод оцінки ризику екологічній безпеці на регіональному рівні, що передбачає розрахунок загального ризику втрат для об'єктів захисту регіонів держави. Складовими загального ризику екологічній безпеці регіонів визначено ризик від втрати життя і здоров'я населення в результаті реалізації НС різного походження, ризик від руйнування та ушкодження ПНО, а також ризик від втрати та ушкодження об'єктів довкілля.

В даному розділі проведено оцінку ризику від втрати життя та здоров'я населення, досліджено динаміку змін уразливості населення до загибелі внаслідок НС. За результатами оцінки проведено ранжирування регіонів України за рівнем ризику від втрати життя і здоров'я населення. Отримані дані демонструють, що Донецька область є найбільш небезпечною і має найбільший рівень ризику втрати життя і здоров'я від НС різного походження, можливих на її території. Луганська, Дніпропетровська області та АР Крим мають високий рівень ризику для населення від НС, що значною мірою обумовлено великою кількістю ПНО, що функціонують на їх території і створюють серйозну загрозу для життєдіяльності.

Результати оцінки ризику руйнування та пошкодження ПНО в регіонах України показали, що Донецька область має найбільший рівень ризику. Це пояснюється тим, що цей регіон характеризується найбільшою кількістю ПНО, до складу яких відносяться підприємства гірничо-видобувної, металургійної та хімічної галузей промисловості. Луганська, АР Крим, Одеська, Київська області мають високий рівень ризику руйнування та пошкодження ПНО, обумовлений функціонуванням на їх території підприємств хімічної, переробної галузей, що використовують в процесі роботи небезпечні речовини.

Проведено оцінку комплексного ризику екологічній безпеці регіонів України, що враховує негативний вплив НС різного походження на формування загроз для основних об'єктів захисту регіонів: населення, ПНО та складових довкілля. Результати оцінки продемонстрували, що найнижчий рівень загального ризику екологічній безпеці мають Миколаївська, Кіровоградська та Рівненська області. Сумська, Херсонська, Чернівецька, Житомирська, Одеська, Харківська, Закарпатська характеризуються помірним рівнем ризику екологічній безпеці. Середній рівень ризику спостерігається у Волинській, Запорізькій, Полтавській, Дніпропетровській областях, де функціонують підприємства металургійної, переробної промисловості. Донецька область має критичний рівень ризику екологічній безпеці, що пояснюється значною

концентрацією ПНО на її території, значною щільністю населення в промислово-міських агломераціях, а також високим рівнем забруднення основних компонентів довкілля.

У шостому розділі розроблено метод оцінки рівня екологічної безпеки регіонів на основі обґрунтованих індикаторів зміни стану основних компонентів довкілля. Серед показників відповідного регіону, що відображають загальний рівень його екологічної безпеки, в роботі розглядаються нормовані значення індивідуального ризику загибелі населення впродовж року від НС, ризику матеріальних збитків за рік від НС, обсягу викидів в атмосферне повітря в розрахунку на душу населення за рік, обсягу утворення відходів на душу населення за рік, показника відтворення лісів на душу населення за рік, смертності населення за рік на 100000 осіб.

Результати оцінки за розробленим методом засвідчили, що найнижчий рівень екологічної безпеки ($Y_j = 0,498 \div 0,563$) мають Дніпропетровська та Луганська області. До регіонів з низьким рівнем екологічної безпеки ($Y_j = 0,431 \div 0,498$) відноситься Закарпатська область. Кіровоградська, Херсонська, Житомирська, Донецька, Івано-Франківська ($Y_j = 0,364 \div 0,431$) області відносяться до регіонів з середнім рівнем екологічної безпеки. Сумська, Запорізька, Чернівецька, Київська, Чернігівська та Миколаївська області відносяться до регіонів з помірним рівнем екологічної безпеки ($Y_j = 0,297 \div 0,364$). Харківська, Полтавська, Хмельницька, Черкаська, Вінницька, Рівненська та Волинська області відносяться до регіонів з істотним рівнем екологічної безпеки ($Y_j = 0,230 \div 0,297$). До регіонів з найвищим рівнем екологічної безпеки ($Y_j = 0,110 \div 0,230$) відносяться АР Крим, Львівська, Тернопільська та Одеська області.

Результати оцінки динаміки значення інтегрального показника безпеки показали його прогіршення останнім часом. Крім того, суттєво відрізняється структурування регіонів за рівнем безпеки. Так, до класу регіонів з низьким рівнем безпеки перемістилися Дніпропетровська, Закарпатська, Кіровоградська, Херсонська області, Житомирська області, що додатково свідчить про суттєве погіршення екологічної ситуації у цих регіонах і в державі загалом. Треба також відзначити перехід АР Крим, Одеської, Харківської, Полтавської областей до класу регіонів помірної безпеки, що є позитивним чинником з огляду на рекреаційний потенціал цих регіонів.

В даному розділі розроблено метод оцінки рівня техногенного навантаження на регіональному рівні, що базується на визначенні комплексного показника, що враховує просторовий розподіл магістральних залізничних шляхів, газопроводів, мостів, потенційно небезпечних об'єктів, магістральних електромереж в регіонах України. Проведено групування регіонів України за інтегральним рівнем просторового розподілу ПНО, що формує 6 категорій техногенного навантаження.

Результати оцінки показали, що значний рівень техногенного навантаження мають області Східного та Карпатського регіону, в той час як більш помірний рівень спостерігається в областях Полісся та Приморської зони. Донецька, Дніпропетровська, Луганська, Харківська області

характеризуються значною концентрацією промислових підприємств гірничого, хімічного та металургійного комплексів та високою щільністю населення, що обумовлює формування істотних ризиків техногенного походження.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому, що:

- удосконалено метод оцінки рівнів безпеки регіонів держави в частині застосування теорії надійності для аналізу функцій безпеки; встановлено, що траєкторія зміни функції безпеки в часі для основних об'єктів захисту регіону має форму гіперболи; проведено порівняльний аналіз рівня екологічної безпеки регіонів України;

- вперше визначено характер і швидкість зміни функцій безпеки для об'єктів захисту регіонів України на основі розрахунку динаміки зміни значень функції безпеки в часі; встановлено, що залежність між швидкістю зміни функцій безпеки та рівнем безпеки регіонів має обернено пропорційний характер; проведено групування та ранжирування регіонів держави за рівнем швидкості зміни функцій безпеки;

- розроблено новий метод комплексної оцінки ризику екологічній безпеці регіонів, що враховує збитки від реалізації загроз для основних об'єктів захисту; встановлено, що найбільший внесок в загальний ризик екологічній безпеці регіонів формує ризик втрати та ушкодження довкілля; проведено групування регіонів за рівнем загального ризику екологічній безпеці;

- розроблено новий метод оцінки загроз інженерно-геологічного походження для безпеки об'єктів критичної транспортної інфраструктури регіонів; встановлено, що переважаючий вплив на їх безпеку здійснюють процеси регіонального підтоплення земель, в зонах активізації яких функціонує до 19,8 % магістральних залізничних шляхів і 21,5 % магістральних газопроводів; здійснено ранжирування регіонів за видами і рівнями загроз для безпеки їх критичної транспортної інфраструктури;

- здійснено програмну реалізацію методу оцінки загроз безпеці об'єктам критичної транспортної інфраструктури регіонів з використанням технологій геоінформаційних систем; розроблено і реалізовано графічний інтерфейс користувача, що забезпечує виконання послідовності дій з вибору регіону для дослідження, вибору об'єкта критичної транспортної інфраструктури, вибору небезпечного екзогенного геологічного процесу, виводу результатів оцінки;

- розроблено алгоритм взаємодії програмних засобів оцінки загроз безпеці об'єктів транспортної інфраструктури регіонів держави з інформаційними ресурсами геоінформаційної складової, базами даних потенційно небезпечних об'єктів і небезпечних екзогенних геологічних процесів, що визначає послідовність виконання процесів оцінки, виводу та аналізу результатів;

- удосконалено і адаптовано методи, засоби і технології геоінформаційних систем для аналізу загроз від індивідуального та спільного впливу регіональної активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на безпеку просторово розповсюджених у складних природно-техногенних

умовах міжнародних транспортних коридорів, магістральних автошляхів і газопроводів;

- розроблено новий метод оцінки стану екологічної безпеки регіонів, визначено систему індикаторів, що адекватно характеризують тенденції та характер змін основних ризиків і загроз природного і техногенного походження в регіонах України; встановлено, що загрози природного походження здійснюють визначальний вплив на стан екологічної безпеки більшості регіонів держави;

- розроблено нову методику оцінки рівня техногенного навантаження регіонів України з урахуванням щільності об'єктів критичної інфраструктури; встановлено, що на рівень геопросторового розподілу техногенного навантаження регіонів переважаючий вплив генерують магістральні залізничні шляхи, мостові комплекси та магістральні електромережі; проведено еколого-техногенне ранжирування регіонів України за рівнем техногенного навантаження.

Практичне значення одержаних результатів. В дисертації розроблено методи оцінки загроз від індивідуального та спільного впливу активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на безпеку об'єктів критичної транспортної інфраструктури регіонів України. Визначено просторову уразливість магістральних газопроводів, залізничних шляхів, електромереж, міжнародних транспортних коридорів, що перебувають в зонах регіонального прояву інженерно-геологічних загроз і формують ризики виникнення надзвичайних ситуацій.

Розроблено програмні засоби оцінки загроз безпеці об'єктів критичної транспортної інфраструктури на регіональному рівні з використанням технологій геоінформаційних систем. Реалізовано засоби функціональної взаємодії програмних засобів з інформаційними ресурсами геоінформаційної складової, баз даних потенційно небезпечних об'єктів і критичної транспортної інфраструктури. Розроблено графічний інтерфейс користувача, що забезпечує виконання послідовності дій оператора з оцінки загроз безпеці критичної транспортної інфраструктури: вибору регіону для дослідження, вибору типу критичної транспортної інфраструктури, типу загрози, виводу результатів. Результати роботи розроблених програмних засобів надаються у вихідних формах на електронних і паперових носіях у картографічному, табличному і текстовому вигляді. Створено бази даних електронних карт прояву актуальних загроз інженерно-геологічного походження та їх впливу на безпеку експлуатації магістральних залізничних шляхів і газопроводів в регіонах України.

Визначено комплекс індикаторів стану екологічної безпеки регіонів держави та розроблено методологію оцінки загроз і ризиків екологічній безпеці регіонів, що забезпечує їх ранжирування за інтегральним показником та прийняття обґрунтованих рішень щодо зниження ризиків екологічній безпеці регіонів держави. Отримані у дисертаційному дослідженні результати були впроваджені у Національному інституті стратегічних досліджень, Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,

Державній службі України з надзвичайних ситуацій, Державній екологічній академії післядипломної освіти Міністерства екології та природних ресурсів України.

Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації. Зміст та структура автореферату ідентично відображають викладені в дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 47 наукових праць, у тому числі 2 монографії, 28 статей у наукових фахових виданнях з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, з них 6 статей у виданнях України, що включено до міжнародних наукометричних баз та 3 статті у виданнях іноземних держав; 11 тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій та 6 статей у інших наукових виданнях України.

Редакційний аналіз. Робота викладена грамотно, з використанням сучасної термінології, є послідовно і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам ДСТУ - 3008 - 95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Назва роботи цілком відповідає її змісту. Обсяг дисертації не перевищує встановлених норм, а зміст автореферату не має розбіжностей із змістом дисертації.

Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі

Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю необхідним зробити ряд зауважень і поставити декілька запитань, з приводу яких хотілося б почути думку автора:

1. В першому розділі потребує пояснень вирази «втрата об'єктів довкілля» і «ушкодження об'єктів довкілля»;
2. На графіках рис.2.26 і рис.2.27 відсутні дані по Тернопільській області;
3. Яку розмірність має коефіцієнт Dd , що визначає загальну вартість пошкоджених ОКТИ на території району, чи має він бути відносною величиною?;
4. Що має дисертант на увазі, коли говорить про імовірність відсутності збитків при надзвичайній ситуації у регіоні, адже саме визначення НС передбачає наявність певних збитків економічного та соціального характеру (формула 5.6, стор.191);
5. Як автор враховує збитки від вторинного забруднення території при визначенні рівня ризику від руйнування та пошкодження ПНО в областях?
6. Чи враховується щільність населення в межах конкретного ПНО при розрахунку ризику від його руйнування та пошкодження, або береться узагальнена методика в межах адміністративної області?

