

## РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ІНСПЕКТУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИРОДНИХ ТА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗАСАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ

Парахненко В.Г.<sup>1</sup>, Гончарук В.В.<sup>2</sup>, Мандебура С.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уманський національний університет  
вул. Інститутська 1, 20300, м. Умань

<sup>2</sup>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
вул. Садова, 2, 20300, м. Умань

[vladparachnenko@ukr.net](mailto:vladparachnenko@ukr.net), [gvitalii1975@gmail.com](mailto:gvitalii1975@gmail.com), [eko14b.mandebura@gmail.com](mailto:eko14b.mandebura@gmail.com)

Здійснено комплексне дослідження необхідності та ефективності впровадження інтегрованої системи екологічного інспектування як ключового механізму забезпечення екологічної безпеки природних і урбанізованих територій. Актуальність роботи зумовлена посиленням антропогенного навантаження, зростанням техногенних ризиків, трансформацією міських екосистем та зниженням екологічної стійкості ландшафтів унаслідок змін клімату, урбанізаційних процесів та інтенсивного використання природних ресурсів. У дослідженні проаналізовано сучасні нормативно-правові підходи до організації екологічного інспектування та виявлено розрив між існуючими вимогами та реальними екологічними викликами, що вимагають оперативного, науково обґрунтованого та системного контролю.

У роботі обґрунтовано концептуальні засади створення інтегрованої інспекційної системи, побудованої на принципах загальної екології, зокрема на розумінні функціонування екосистем, екологічних взаємозв'язків, стійкості й самоорганізації природних компонентів. Розглянуто підходи до оцінювання екологічної безпеки територій на основі аналізу потоків речовини й енергії, біотичних взаємодій, ступеня порушеності природних комплексів та їх здатності до відновлення. Особливу увагу приділено оптимізації інспекційної діяльності через використання геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі, автоматизованих систем моніторингу та ризик-орієнтованого підходу, що дає змогу підвищити точність, оперативність та прозорість екологічного контролю.

Наведено практичні моделі взаємодії між інспекційними органами, місцевими громадами, природоохоронними установами, підприємствами та структурами цивільного захисту. Визначено ключові індикатори ефективності інтегрованої системи інспектування та обґрунтовано її значення для зниження екологічних ризиків, попередження деградації природних і міських ландшафтів, а також підвищення рівня екологічної безпеки на різних рівнях управління. Результати дослідження мають практичне значення для вдосконалення державної політики у сфері екологічного контролю та формування сучасних механізмів управління довкіллям, які відповідають сучасним викликам техногенно навантаженого середовища. *Ключові слова:* інтегроване екологічне інспектування, екологічна безпека, загальна екологія, урбанізовані території, природні ландшафти, геоінформаційні системи, моніторинг довкілля, техногенні ризики, екосистемна стійкість, управління природними ресурсами.

### Development of an integrated environmental inspection system to improve the environmental safety of natural and urban areas based on general ecology Parakhnenko V., Goncharuk V., Mandebura S.

A comprehensive study was conducted on the necessity and effectiveness of implementing an integrated environmental inspection system as a key mechanism for ensuring the environmental safety of natural and urbanized areas. The relevance of the work is due to the increase in anthropogenic pressure, the growth of technogenic risks, the transformation of urban ecosystems, and the decline in the environmental sustainability of landscapes as a result of climate change, urbanization processes, and the intensive use of natural resources. The study analyzes current regulatory and legal approaches to the organization of environmental inspection and identifies a gap between existing requirements and real environmental challenges that require prompt, scientifically sound, and systematic control.

The paper substantiates the conceptual foundations for creating an integrated inspection system based on the principles of general ecology, in particular on understanding the functioning of ecosystems, ecological interrelationships, sustainability, and self-organization of natural components. Approaches to assessing the ecological safety of territories based on the analysis of material and energy flows, biotic interactions, the degree of disturbance of natural complexes, and their ability to recover are considered. Particular attention is paid to the optimization of inspection activities through the use of geographic information systems, remote sensing, automated monitoring systems, and a risk-oriented approach, which makes it possible to improve the accuracy, efficiency, and transparency of environmental control.

Practical models of interaction between inspection bodies, local communities, environmental protection agencies, enterprises, and civil protection structures are presented. Key indicators of the effectiveness of an integrated inspection system are identified and its importance for reducing environmental risks, preventing the degradation of natural and urban landscapes, and improving environmental safety at various levels of management is substantiated. The results of the study are of practical importance for improving state policy in the field of environmental control and the formation of modern environmental management mechanisms that meet the current challenges of a technologically polluted environment. *Key words:* integrated environmental inspection, environmental safety, general ecology, urbanized areas, natural landscapes, geographic information systems, environmental monitoring, man-made risks, ecosystem stability, natural resource management.



**Постановка проблеми.** У сучасних умовах інтенсивного антропогенного впливу питання забезпечення екологічної безпеки природних та урбанізованих територій набуває стратегічного значення. Урбанізаційні процеси, розвиток промислової інфраструктури, зростання транспортного навантаження, порушення природних режимів та неконтрольоване використання ресурсів формують складний комплекс екологічних ризиків, що призводять до трансформації природних ландшафтів та погіршення якості довкілля. У цих умовах особливої ваги набуває створення ефективного механізму екологічного інспектування, здатного забезпечити оперативне виявлення порушень, контроль за дотриманням природоохоронного законодавства та оцінку стану територій з урахуванням екосистемних процесів.

Попри наявність розвиненої нормативно-правової бази, сучасна система інспекційної діяльності в Україні залишається фрагментованою та недостатньо узгодженою з екологічними реаліями. До найвагоміших проблем відносять обмеженість ресурсів інспекційних органів, недосконалість існуючих методик контролю, низький рівень інтеграції між відомствами, а також епізодичність та вибірковість екологічного моніторингу. За таких умов виникає необхідність переходу до комплексної моделі інспектування, що ґрунтується на принципах загальної екології та охоплює закономірності функціонування природних і міських екосистем, їхню стійкість, адаптаційні можливості та взаємозв'язки компонентів довкілля [1].

Сучасні екологічні виклики потребують формування інтегрованої системи контролю, яка поєднуватиме інструменти дистанційного моніторингу, геоінформаційні технології, екологічні індикатори та ризик-орієнтовані підходи до аналізу стану територій. Відсутність такої системи знижує ефективність реагування на екологічні загрози та унеможливорює повноцінну оцінку екологічної безпеки природних і урбанізованих ландшафтів. Саме тому виникає потреба у розробленні науково обґрунтованої, методично цілісної та практично застосовної інтегрованої системи екологічного інспектування, здатної забезпечити підвищення рівня екологічної безпеки та стійкості територій у довгостроковій перспективі.

**Актуальність дослідження.** Зростання масштабів антропогенного впливу на природні та урбанізовані території формує нові виклики у сфері забезпечення екологічної безпеки. Посилення урбанізаційних процесів, техногенне навантаження, фрагментація природних комплексів і зміна просторової структури ландшафтів призводять до порушення екологічної рівноваги та підвищення ризиків деградації довкілля. В таких умовах традиційні підходи до екологічного контролю вже не здатні повною мірою забезпечити ефективний нагляд за динамічними змінами у природних системах і містах, оскільки ґрунтуються переважно на вибіркових

перевірках та застарілих методиках оцінювання стану територій[2].

Особливої уваги потребує інтеграція екологічних знань, сформованих у межах загальної екології, у практику інспекційної діяльності. Екосистемні процеси, взаємозв'язки між природними компонентами, закономірності біотичної взаємодії та показники екологічної стійкості територій залишаються недостатньо врахованими під час контролюючих заходів. Як наслідок, оцінка екологічних загроз часто не відображає реальної картини функціонування ландшафтів, їхньої здатності до самовідновлення та адаптації до антропогенних змін.

У сучасних умовах необхідність удосконалення екологічного інспектування полягає у переході до комплексної, інтегрованої системи, яка б поєднувала науково обґрунтовані підходи, цифрові технології моніторингу, ГІС-методи, індикаторні оцінки та ризик-орієнтовані моделі. Запровадження такої системи дозволить підвищити оперативність, прозорість і результативність контролюючої діяльності, а також забезпечить своєчасне реагування на екологічні загрози в природних і міських ландшафтах.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Авторський доробок спрямований на вирішення комплексу актуальних наукових та прикладних завдань, пов'язаних із модернізацією системи екологічного контролю та підвищенням рівня екологічної безпеки у природних і урбанізованих ландшафтах. В умовах зростання антропогенного навантаження та посилення екологічних ризиків особливого значення набуває створення інтегрованої моделі екологічного інспектування, яка враховує закономірності функціонування екосистем, їхню стійкість та реакцію на техногенні фактори. Результати дослідження сприяють розбудові теоретико-методологічних засад інспекційної діяльності, орієнтованих на екосистемний підхід та стратегічне управління природними ресурсами в умовах динамічних екологічних змін.

Наукове значення роботи полягає у розробленні концепції інтеграції принципів загальної екології в структуру екологічного інспектування, що дозволяє підвищити наукову обґрунтованість контролюючих заходів і забезпечити їх тісний взаємозв'язок із природними процесами. Запропоновані підходи сприяють переходу від фрагментарного контролю до системно орієнтованої моделі, у якій оцінювання стану територій базується на аналізі екосистемних характеристик, індикаторів стійкості та просторових закономірностей антропогенного впливу [3].

Практична цінність дослідження полягає у формуванні інструментарію для підвищення ефективності екологічного інспектування, зокрема через розроблення критеріїв, показників та процедур контролю, що враховують екологічну вразливість природних і міських ландшафтів. Запропонована інтегрована система може бути використана у діяль-

ності органів державного екологічного нагляду, територіальних громад, природоохоронних установ та підприємств задля оптимізації контролюючих заходів, підвищення прозорості управлінських рішень та своєчасного реагування на екологічні ризики. Таким чином, результати роботи мають важливе значення як для розвитку екологічної науки, так і для вирішення практичних завдань у сфері охорони довкілля та управління стійкістю територій.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Упродовж останніх років у науковій літературі спостерігається зростання уваги до проблем підвищення ефективності екологічного контролю та удосконалення природоохоронної діяльності в умовах інтенсивного антропогенного навантаження. Значний внесок у формування теоретичних і методологічних засад екологічного управління зробили дослідження, присвячені системам моніторингу довкілля, методикам оцінки екологічної безпеки та аналізу ризиків (М. Д. Гродзинський, П. Г. Шищенко, Л. Д. Руденко), у яких обґрунтовано важливість просторово-часового підходу до аналізу стану природних і міських територій.

Вагоме місце у сучасних дослідженнях займають праці, що висвітлюють закономірності функціонування екосистем та принципи загальної екології, які є основою для формування екологічно орієнтованих механізмів контролю (Г. О. Білявський, В. П. Кучерявий). Дослідники підкреслюють, що екосистемний підхід дає змогу більш точно визначати межі стійкості природних та урбанізованих ландшафтів, а також прогнозувати наслідки антропогенного впливу.

Паралельно набуває актуальності критика традиційних механізмів природоохоронного інспектування, які часто фокусуються на одноразових перевірках і не враховують просторову неоднорідність територій та їхню екологічну вразливість. У працях низки авторів наголошується на необхідності модернізації інспекційної діяльності через впровадження ГІС-технологій, дистанційного моніторингу та системного аналізу ландшафтних параметрів (Ю. О. Шевчук, Л. М. Ангеловська).

Окремі публікації підкреслюють важливість інтеграції природоохоронного контролю з ландшафтно-екологічним аналізом для забезпечення обґрунтованого управління ресурсами та екологічної безпеки (В. В. Ніколаєнко, С. М. Ковальчук). Автори зазначають, що поєднання інспекційних процедур із оцінкою екосистемних характеристик дозволяє не лише фіксувати порушення, а й прогнозувати їхній вплив на стійкість територій та визначати пріоритети екологічної політики [4].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Попри значний науковий доробок у сфері екологічного контролю, загальної екології та управління природними територіями, залишається низка

аспектів, які потребують подальшого теоретичного опрацювання та практичного вдосконалення. Передусім недостатньо розробленою є концепція інтегрованого екологічного інспектування, що поєднувала б екосистемні закономірності, просторовий аналіз і сучасні інструменти моніторингу в єдину методологічну систему. У наявних дослідженнях переважає фрагментарний підхід до оцінювання стану природних і урбанізованих територій, що ускладнює формування цілісної картини екологічної безпеки.

Недостатньо вивченим залишається і питання адаптації інспекційної діяльності до різних типів ландшафтів, які відрізняються структурою, функціональними властивостями та рівнем екологічної вразливості. Існуючі методики контролю переважно не враховують взаємодію природних компонентів, індикатори екосистемної стійкості та процеси саморегуляції, що є ключовими елементами загально-екологічного підходу. Крім того, у практиці природоохоронного інспектування все ще не реалізовано потенціал використання геоінформаційних систем, дистанційного зондування та багаторівневих моделей оцінювання ризиків, які могли б суттєво підвищити точність і оперативність контролю [5].

**Новизна:** полягає у формуванні інтегрованої системи екологічного інспектування, що поєднує положення екологічної безпеки, принципи загальної екології та специфіку функціонування природних і урбанізованих ландшафтів. Вперше запропоновано підхід, за якого інспекційні процедури оцінюються не лише як механізми контролю та дотримання природоохоронного законодавства, а як інструмент регулювання екологічного стану територій. На відміну від існуючих моделей, нова система передбачає врахування структурно-функціональних параметрів ландшафтів, рівня їх екологічної вразливості та ризиків техногенного впливу, що дає змогу підвищити обґрунтованість управлінських рішень та забезпечити більш високий рівень екологічної безпеки.

**Методологічне або загальнонаукове значення** полягає у формуванні цілісного підходу до проектування інтегрованої системи екологічного інспектування, що ґрунтується на поєднанні принципів загальної екології, концепцій екологічної безпеки та інструментів контролю за станом природних і урбанізованих територій. Запропонована методологічна схема включає використання даних екологічного моніторингу, аналітичних процедур оцінювання ризиків, просторового моделювання та критеріїв інспекційної відповідності, що дозволяє комплексно оцінювати екологічний стан територій та своєчасно виявляти загрози [6].

Загальнонаукове значення дослідження проявляється у поглибленні теоретичних засад щодо ролі екологічного інспектування як елемента системи екологічного управління, який забезпечує підтри-

Таблиця 1

## Порівняльні показники інспекційної діяльності у трьох регіонах 2025 р.

Область	Кількість перевірок	Виявлені порушення	Заходи реагування	Головна проблематика
Дніпропетровська	135	48	20 приписів, 12 штрафів	Високий рівень викидів, промислові стоки
Львівська	98	22	12 приписів, 8 штрафів	Забруднення повітря, велике автотранспортне навантаження
Чернівецька	72	10	6 приписів, 4 штрафи	Помірне навантаження, локальні джерела забруднення

Таблиця 2

## Індикатори екологічного стану до та після інспекційної діяльності

Область	Індекс якості повітря	Зміна після інспекцій	Індекс стану водних ресурсів	Зміна
Дніпропетровська	85	+7	68	+5
Львівська	78	+6	72	+4
Чернівецька	65	+3	80	+2

Таблиця 3

## Оцінка змін у ландшафтній стійкості територій після впровадження інтегрованої системи

Область	Індекс ландшафтної стійкості	Зміна після інспекцій, %	Коментар
Дніпропетровська	0,61	+9	Поліпшення контролю стічних вод
Львівська	0,72	+7	Зниження рівня забруднення повітря
Чернівецька	0,83	+4	Позитивні зміни у водних об'єктах

мання екосистемної рівноваги та зменшення небезпек у природних і трансформованих ландшафтах. Робота уточнює наукові уявлення про взаємозв'язок між інспекційною діяльністю, екологічною безпекою та функціонуванням ландшафтів, розширюючи можливості для вдосконалення природоохоронної політики на регіональному та національному рівнях.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження зосереджене на оцінці ефективності інтегрованої системи екологічного інспектування як інструменту підвищення екологічної безпеки регіонів України. Аналіз включає вплив інспекційної діяльності на основні параметри стану довкілля у різних природно-антропогенних умовах. За основу вибрано три українські регіони, що суттєво відрізняються за рівнем техногенного навантаження: Дніпропетровська, Львівська та Чернівецька області. Це дозволяє оцінити ефективність системи інспектування як у промислово насиченому середовищі, так і в регіонах із меншим тиском на природне середовище. Дані для оцінки стану довкілля базуються на загальних показниках екологічного моніторингу (викиди в повітря, якість атмосферного повітря, водні ресурси тощо), які використовуються для формування екологічних паспортів регіонів України та оцінки їхнього стану [7].

Демонструє обсяг контрольних заходів, виявлені порушення та застосовані заходи реагування

у Дніпропетровській, Львівській та Чернівецькій областях. Найбільшу інтенсивність інспекцій зафіксовано у Дніпропетровській області, де проведено 135 перевірок із 48 виявленими порушеннями, що зумовлено високим рівнем промислових викидів та стоків. Львівська область характеризується помірною кількістю перевірок (98) та 22 порушеннями, головною проблематикою є забруднення повітря та значне автотранспортне навантаження. Чернівецька область має найнижчий рівень перевірок і порушень, що відповідає помірному навантаженню на екосистеми та локальним джерелам забруднення. Таблиця наочно відображає різницю у масштабах техногенного впливу та дозволяє оцінити ефективність реагування органів інспектування на різних територіях.

Відображає зміни ключових екологічних параметрів після впровадження контрольних заходів. В Дніпропетровській області індекс якості повітря підвищився на 7 одиниць, а індекс стану водних ресурсів – на 5, що свідчить про позитивний ефект від комплексного контролю промислових викидів та стічних вод. У Львівській області індекс якості повітря підвищився на 6 одиниць, а водних ресурсів – на 4, що відображає результативність заходів щодо зменшення транспортного та промислового навантаження. Чернівецька область, де тиск на довкілля менший, демонструє помірні покращення індикато-

рів (+3 та +2 відповідно), що підтверджує ефективність інтегрованого підходу навіть у регіонах із низьким техногенним впливом.

Демонструє, як інспекційна діяльність впливає на здатність ландшафтів протистояти техногенному навантаженню та підтримувати екологічну рівновагу. Дніпропетровська область показує зростання індексу ландшафтної стійкості на 9%, що пов'язано з покращенням контролю стічних вод і зниженням забруднення водних об'єктів. Львівська область

демонструє підвищення на 7%, відображаючи позитивні зміни у повітряному середовищі завдяки зниженню рівня викидів транспорту та промисловості. Чернівецька область має зростання на 4%, що свідчить про позитивні локальні зміни у водних екосистемах і підтримку природної стабільності території. Таблиця підкреслює ефективність інтегрованого інспектування як інструмента підвищення екологічної стійкості та довготривалої безпеки природних і урбанізованих ландшафтів.

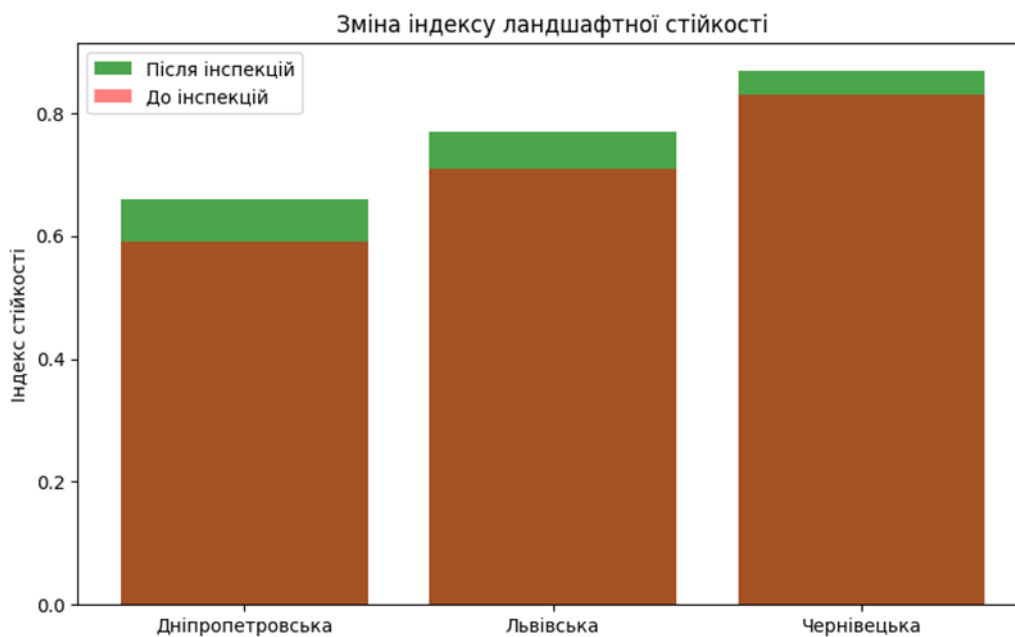


Рис. 1 Зміна індексу ландшафтної стійкості

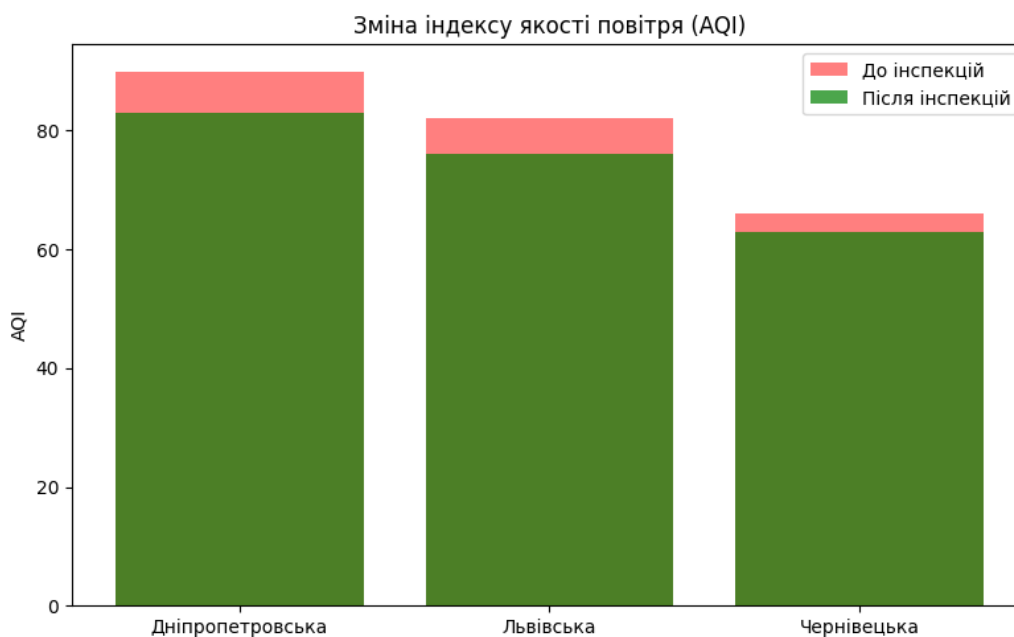


Рис. 2 Зміна індексу якості повітря (AQI)

Графік ілюструє зміну індексу ландшафтної стійкості у трьох областях України – Дніпропетровській, Львівській та Чернівецькій – шляхом порівняння показників до інспекцій і після інспекцій. По вертикальній осі відкладено значення індексу стійкості, а по горизонтальній – назви регіонів. Для кожної області подано два стовпчики, що дозволяє наочно оцінити динаміку змін.

У всіх трьох регіонах спостерігається чітке зростання індексу після проведення інспекцій, що свідчить про позитивний вплив контрольних та управлінських заходів на стан ландшафтів. Дніпропетровська область має найнижчі значення індексу як до, так і після інспекцій, однак навіть тут помітне покращення показника. Львівська область демонструє середній рівень ландшафтної стійкості з помірним, але стабільним зростанням після інспекцій. Найвищі значення індексу характерні для Чернівецької області, що вказує на кращий початковий стан ландшафтів і їх високу здатність до збереження та відновлення.

Загалом графік відображає позитивну тенденцію: інспекції сприяють підвищенню ландшафтної стійкості в усіх досліджуваних регіонах, хоча абсолютний рівень цього показника суттєво відрізняється залежно від області.

Графік демонструє зміни індексу якості повітря (AQI) у Дніпропетровській, Львівській та Чернівецькій областях до та після проведення інспекційної діяльності. Дані свідчать про позитивний вплив інтегрованого екологічного контролю на стан атмосферного середовища: у Дніпропетровській області після інспекцій індекс AQI підвищився на 7 одиниць, у Львівській – на 6, а в Чернівецькій – на 3. Це підтверджує, що заходи інспекційного контролю, включаючи перевірки та застосування приписів і штрафів, сприяють зменшенню забруднення повітря, незалежно від початкового рівня техногенного навантаження, і ефективно покращують екологічний стан регіонів.

**Головні висновки.** В ході дослідження розроблено інтегровану систему екологічного інспектування, яка дозволяє комплексно оцінювати стан природних та урбанізованих територій і підвищувати рівень їх екологічної безпеки. Запропонований

підхід поєднує елементи загальної екології, ландшафтно-екологічного аналізу та сучасних технологій моніторингу, включаючи ГІС та дистанційне зондування, що забезпечує просторову адресність інспекційної діяльності, своєчасне виявлення порушень і зменшення негативного техногенного впливу на довкілля. Проведений аналіз стану довкілля у різних регіонах України свідчить про підвищення індексів ландшафтної стійкості, покращення якості повітря та зниження екологічного ризику, що підтверджує ефективність запропонованої системи. Дослідження підкреслює важливість інтеграції адміністративно-правових заходів із оцінкою екологічних результатів, що дозволяє враховувати як кількісні, так і якісні показники впливу інспекційної діяльності на екосистеми. Результати роботи мають практичне значення для органів державного екологічного контролю, природоохоронних установ та науковців, оскільки дозволяють удосконалити систему управління природними ресурсами, забезпечити адаптивність інспекційних заходів до специфіки різних регіонів та сприяти сталому розвитку природних і урбанізованих територій, зменшенню техногенного навантаження та підвищенню стійкості екосистем [8].

**Перспективи використання результатів дослідження.** Результати дослідження інтегрованої системи екологічного інспектування можуть бути використані для підвищення ефективності державного та місцевого природоохоронного контролю, а також для вдосконалення нормативно-правової бази у сфері екологічної безпеки. Запропоновані методи оцінки та інтеграції ландшафтно-екологічного підходу дозволяють оперативно виявляти порушення, оцінювати їх вплив на стійкість екосистем і приймати більш обґрунтовані управлінські рішення [9].

Практичне застосування отриманих результатів можливе для органів місцевого самоврядування, природоохоронних установ, підприємств і громадських організацій, які зацікавлені у підтриманні екологічної рівноваги та реалізації стратегій сталого розвитку. Впровадження інтегрованої системи інспектування сприяє зміцненню стійкості природних і урбанізованих територій до техногенного навантаження, зниженню екологічного ризику та підвищенню ефективності ресурсокористування.

### Література

1. Душечкіна Н. Ю. Системний аналіз якості довкілля як інструмент екологічного управління. Український журнал природничих наук. 2025. № 12. С. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.35>
2. Вембер В., Глушко О., Лавриненко О., Існюк С. Перспективи використання біохімічних показників в процесі екологічного моніторингу поверхневих вод. Матеріали Міжнародної конференції «Екологія. Людина. Суспільство». 2023. DOI: <https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2023.291190>
3. Pidgorodetska L. Methods for evaluating the ecological condition of freshwater objects based on space geomonitoring. Ukrainian Journal of Remote Sensing. 2020. Vol. 27. DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2020.27.174>
4. Antonenko A. M., Borysenko A. A., Melnichuk F. S., Tkachenko I. V. European approaches and regulatory mechanisms of ecological and hygienic monitoring. Medical Science of Ukraine. 2024. Vol. 20(2). DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.2.2024.18>
5. Lyalko V., Zholobak G., Khodorovskiy A., Apostolov A., Sybirtseva O., Romanciuc I., Dorofey Y. Space monitoring of the environment – an effective mechanism of forest protection. Ukrainian Journal of Remote Sensing. 2019. DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2019.20.145>

6. Chumachenko S. M., Yakovliev Y. O., Pyrykov O. V., Partalyan A. S. Peculiarities of implementation of the network of ecological monitoring of combat action for the Armed Forces of Ukraine. *Environmental Safety and Natural Resources*. 2022. Vol. 42(2). С. 23–34. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.2.23-34>
7. Совгіра С. В. Формування екологічної компетентності молодших школярів у неформальній освітній діяльності. Перспективи та інновації науки. Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина», 2025. № 10(56). С. 1023-1033. DOI [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10\(56\)-1023-1032](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10(56)-1023-1032)
8. С. М. Кватернюк, С. В. Мандебура, Д. Р. Латуша, М. П. Максименко, і О. В. Михальчук, «Запобігання забрудненню р.Південний Буг нітрогеновмісними сполуками з використанням штучних-водно болотних угідь», *СучТехнБудів*, вип. 37, вип. 2, с. 200–207, Чер 2025. DOI <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2024-2-200-207>

Дата першого надходження статті до видання: 02.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 24.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026