

СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН

Сакун А.О., Єрмаков Ю.Ю.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків

Antonina.Sakun@khpi.edu.ua, yurii.yermakov@mit.khpi.edu.ua

У сучасних умовах стрімкого зростання рекреаційного та антропогенного навантаження на природні території особливої актуальності набуває впровадження ефективних підходів до оцінки їх екологічного стану. Зміни, спричинені урбанізацією, розвитком інфраструктури та зростанням туристичної активності, мають суттєвий вплив на екосистеми, що функціонують у межах рекреаційних зон. У таких умовах виражене оцінювання стану цих територій є не лише науково обґрунтованою необхідністю, а й ключовим елементом у процесі забезпечення екологічної рівноваги та сталого природокористування. Саме систематичне та комплексне вивчення параметрів довкілля дозволяє виявляти ранні ознаки деградації, прогнозувати можливі ризики та розробляти адаптаційні заходи для збереження природних ландшафтів.

Сучасні підходи до екологічного моніторингу включають як традиційні методи польових досліджень, так і новітні технології – дистанційне зондування Землі, використання геоінформаційних систем, біоіндикаторів та математичного моделювання. Вони дають змогу отримувати об'єктивну, репрезентативну та просторово деталізовану інформацію про екологічний стан об'єктів, що досліджуються. Такий підхід забезпечує не лише наукову точність, але й практичну доцільність при прийнятті управлінських рішень на локальному, регіональному й національному рівнях.

Оцінювання рекреаційних зон з урахуванням екологічних критеріїв сприяє збереженню біорізноманіття, запобігає надмірному навантаженню на екосистеми та створює передумови для гармонізації інтересів різних груп – місцевих громад, туристів, органів влади й природоохоронних організацій. У статті розглянуто сучасні методологічні підходи до оцінки екологічного стану рекреаційних територій, проаналізовано їх переваги, недоліки та практичну значущість у системі екологічного управління, з акцентом на інтеграцію наукових підходів та інструментів у реальні механізми природоохоронної політики.

Ключові слова: рекреаційна зона, екологічна оцінка, сталий розвиток, антропогенне навантаження.

Modern methodological approaches to assessing the environmental condition of recreational areas. Sakun A., Yermakov Yu.

In today's context of rapidly increasing recreational and anthropogenic pressure on natural areas, the implementation of effective approaches to assessing their environmental condition is becoming particularly relevant. The changes caused by urbanization, infrastructure development, and the growing intensity of tourism have a significant impact on ecosystems operating within recreational zones. Under such conditions, a well-founded assessment of these areas is not only a scientifically justified necessity but also a key element in maintaining ecological balance and promoting sustainable natural resource management. Systematic and comprehensive study of environmental parameters allows for the early detection of degradation processes, the prediction of potential risks, and the development of adaptive measures aimed at preserving natural landscapes.

Modern approaches to environmental monitoring include both traditional field research methods and advanced technologies such as remote sensing, the use of geographic information systems (GIS), bioindicators, and mathematical modeling. These tools make it possible to obtain objective, representative, and spatially detailed information about the environmental condition of the studied sites. This approach ensures not only scientific accuracy but also practical relevance in decision-making at the local, regional, and national levels.

Assessing recreational areas using environmental criteria contributes to the conservation of biodiversity, prevents excessive pressure on ecosystems, and lays the groundwork for harmonizing the interests of various stakeholders – local communities, tourists, authorities, and environmental organizations. This article examines modern methodological approaches to assessing the environmental condition of recreational territories, analyzing their advantages, limitations, and practical significance within the system of environmental governance, with a focus on integrating scientific tools and methods into real-world environmental policy mechanisms. *Key words:* recreational area, environmental assessment, sustainable development, anthropogenic pressure.

Постановка проблеми. В умовах інтенсивного розвитку туризму, зростання урбанізації та підвищення рекреаційного навантаження на природні території виникає необхідність у науково обґрунтованому підході до оцінки їх екологічного стану. Брак системності в моніторингу та відсутність єдиних методологічних підходів призводять до екологічного дисбалансу, деградації природних ресурсів і зниження рекреаційної цінності територій. Тому актуальним є пошук і впровадження сучасних, комплексних і адаптивних методів оцінки, які дозволять своєчасно реагувати на екологічні загрози, зберігати

природний потенціал зон відпочинку та забезпечувати сталий розвиток регіонів.

Актуальність дослідження. Сучасні тенденції використання природних територій під рекреаційні потреби супроводжуються зростанням антропогенного тиску, що спричиняє погіршення їх екологічного стану. Водночас, рекреаційні зони відіграють ключову роль у збереженні фізичного та психологічного здоров'я населення, забезпечуючи простір для відпочинку та відновлення. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки дієвих методологічних підходів до оцінки стану таких

територій, що дозволить не лише своєчасно виявляти екологічні проблеми, а й ефективно управляти природними ресурсами в контексті сталого розвитку. Це особливо важливо в умовах глобальних екологічних викликів та підвищеної уваги до збалансованого використання природного потенціалу.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Авторський доробок безпосередньо пов'язаний із вирішенням актуальних наукових і практичних завдань, спрямованих на вдосконалення підходів до оцінки екологічного стану природних територій, що зазнають рекреаційного навантаження. У межах дослідження здійснено узагальнення та аналіз сучасних методів екологічного моніторингу, адаптованих до специфіки рекреаційних зон, з урахуванням антропогенних факторів та інтенсивності впливу людської діяльності.

Наукове значення роботи полягає у систематизації методологічних підходів, які поєднують класичні методи польових спостережень із новітніми технологіями, такими як дистанційне зондування, геоінформаційні системи та біоіндикація. Запропоновано практичні рекомендації щодо їх ефективного використання у процесі екологічного управління територіями, що мають високу соціальну та природоохоронну цінність.

Практична значущість доробку полягає у можливості застосування отриманих результатів при розробці програм моніторингу, плануванні сталого рекреаційного використання територій, запобіганні деградації природних ландшафтів та збереженні біорізноманіття. Результати дослідження можуть бути корисними для органів місцевого самоврядування, природоохоронних установ, науковців та фахівців у сфері екологічного менеджменту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. [1] висвітлюють ключові аспекти правової безпеки у сфері земельних відносин в умовах реалізації принципів сталого розвитку. Дослідники акцентують увагу на важливості правових механізмів, які забезпечують раціональне використання та ефективне управління земельними ресурсами в межах рекреаційних територій, підкреслюючи необхідність досягнення балансу між розвитком і охороною довкілля.

У роботі [2] розглядаються підходи до формування стратегій інтегрованого розвитку туристичного сектору. Автори підкреслюють значення комплексного стратегічного планування, яке, з одного боку, сприяє економічному зростанню, а з іншого – забезпечує стійке функціонування туристичної інфраструктури як важливої складової сталого розвитку рекреаційних зон.

Автори [3] аналізують особливості державного регулювання системи раціонального природокористування в контексті розвитку біоекономіки, приділяючи особливу увагу екологічному складнику. Вони досліджують потенціал правових та політичних інструмен-

тів у забезпеченні сталого використання природних ресурсів, що є особливо актуальним для збереження екосистем у межах рекреаційних територій. Автори також оцінюють вплив чинної законодавчої бази на збереження біорізноманіття та екологічну безпеку.

У публікації [4] зосереджуються на оцінці регуляторної політики у країнах Східної Європи з позицій сталого розвитку. Їх дослідження вказує на потребу у створенні ефективних політичних засад, які б сприяли екологічно та економічно обґрунтованому перетворенню рекреаційних територій.

У публікації [5] розглянуто проблему незаконного будівництва на територіях природно-заповідного фонду. Дослідники демонструють негативні наслідки таких дій для природних екосистем і наголошують на необхідності посилення контролю та правового захисту цих територій.

У дослідженні [6] розкрито значення податкової політики як одного з ключових чинників забезпечення економічної безпеки держави. Автори підкреслюють важливість ефективного управління податковими надходженнями у контексті підтримки цілей сталого розвитку, включно з екологічними пріоритетами. Автори [7] досліджують взаємозалежність між рівнем екологічної поінформованості населення та ефективністю реалізації сталих політик, особливо в сільських громадах південно-східної частини Нігерії. Дослідження свідчить про те, що підвищення рівня екологічної свідомості є критично важливим для формування суспільної підтримки проєкологічних ініціатив і заходів сталого розвитку.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Попри значну кількість досліджень, присвячених екологічному моніторингу та сталому розвитку рекреаційних територій, низка важливих аспектів досі залишається недостатньо вивченою або фрагментарно висвітленою. Зокрема, недостатньо уваги приділено інтегрованим методологічним підходам, що дозволяють комплексно оцінювати екологічний стан рекреаційних зон із врахуванням просторової неоднорідності, інтенсивності антропогенного навантаження та соціально-економічного контексту територій.

Новизна полягає в розробці комплексного методологічного підходу до оцінки екологічного стану рекреаційних зон, який враховує сучасні виклики сталого природокористування, просторову специфіку територій та ступінь антропогенного навантаження.

Методологічне або загальнонаукове значення полягає у вдосконаленні підходів до оцінки екологічного стану рекреаційних зон на основі поєднання класичних екологічних методів з сучасними технологічними інструментами, що забезпечує міждисциплінарний характер дослідження.

Виклад основного матеріалу. Екологічна оцінка стану рекреаційних зон є надзвичайно важливою у контексті збереження довкілля, сталого розвитку

та раціонального використання природних ресурсів. Регулярне оцінювання дозволяє своєчасно виявляти навіть незначні негативні зміни, спричинені антропогенним навантаженням, такими як витоппування, забруднення чи руйнування природного середовища. Це, у свою чергу, дає можливість вчасно впроваджувати превентивні заходи та мінімізувати негативні наслідки. Крім того, екологічно безпечне середовище сприяє забезпеченню якісного відпочинку для населення, створюючи умови для фізичного і психологічного оздоровлення. Оцінювання стану довкілля також є важливим інструментом для оцінки ефективності природоохоронних заходів, оскільки порівняння показників до і після їх впровадження дозволяє скоригувати управлінські стратегії.

Екологічний стан – це інтегральна характеристика якості навколишнього природного середовища, що визначається сукупністю фізико-хімічних, біологічних та соціально-економічних показників. У контексті рекреаційних зон екологічний стан відображає здатність екосистеми підтримувати природні функції при зростаючому антропогенному навантаженні.

Рекреаційні зони – це території, що використовуються населенням для відпочинку, оздоровлення, туризму та інших видів рекреаційної діяльності. Вони можуть включати лісопарки, національні природні парки, узбережжя водойм, гірські масиви, озеленені території міст тощо. Через інтенсивне використання ці ділянки є особливо чутливими до змін у навколишньому середовищі.

Актуальні екологічні дані слугують основою для ухвалення виважених рішень у сфері управління рекреаційними зонами. Це стосується як планування зонування територій, так і регулювання рівня рекреаційного навантаження, розробки ефективних природоохоронних заходів та формування відповідних фінансових і адміністративних стратегій. Водночас інформування громадськості про стан середовища формує екологічну свідомість, підвищує рівень відповідального ставлення до природи та стимулює громадську участь у збереженні довкілля. Рекреаційні території відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття та забезпеченні екосистемних послуг, таких як очищення повітря і води, регуляція мікроклімату та збереження ландшафтної структури. Надання екологічної інформації громаді сприяє конструктивному діалогу з владою та підтримці природоохоронних ініціатив.

Оцінка екологічного стану рекреаційних зон здійснюється за допомогою різних методологічних підходів, серед яких біоіндикаційні, фізико-хімічні, моделювальні, екосистемні та інтегровані. Біоіндикація базується на спостереженні змін у стані живих організмів – індикаторів. Їхня чисельність, видова структура та поведінка дають змогу визначити загальний стан екосистеми. Зокрема, лишайники свідчать про якість повітря, а дощові черв'яки – про стан ґрунтів. Перевагами є простота, доступність та можливість

оцінки довготривалих змін. Водночас, інтерпретація результатів вимагає глибоких знань і досвіду.

Фізико-хімічні методи передбачають використання спеціального обладнання та лабораторного аналізу для визначення фізичних і хімічних параметрів навколишнього середовища. Це включає вимірювання температури, рН, концентрації шкідливих речовин тощо. Такі методи забезпечують точні кількісні дані, однак є затратними й менш ефективними при оцінці довгострокових змін. Екологічне моделювання, у свою чергу, дозволяє прогнозувати зміни у стані екосистем під впливом різних чинників. За його допомогою можна передбачити наслідки рекреаційного навантаження, кліматичних коливань або техногенних впливів. Екосистемний підхід передбачає розгляд природного середовища як цілісної системи з усіма її компонентами і зв'язками, що дає змогу краще зрозуміти механізми самовідновлення екосистем і оцінити їхню стійкість до зовнішніх впливів. Інтегровані методи поєднують переваги зазначених підходів, забезпечуючи найбільш об'єктивну та комплексну оцінку.

Залежно від типу рекреаційної території застосовуються різні підходи. У природних парках доцільним є використання біоіндикації та екосистемного аналізу. У прибережних зонах важливу роль відіграє фізико-хімічний аналіз води, а в лісопаркових зонах – комплексний підхід із застосуванням усіх доступних методів. Порівняльний аналіз методів свідчить, що інтегровані підходи забезпечують найвищий рівень точності, комплексності та чутливості до змін. Їхня вартість є відносно високою, проте результати є найбільш надійними для прийняття стратегічних рішень.

Поєднання різних методів дозволяє компенсувати недоліки кожного з них та підвищити якість оцінки. Наприклад, фізико-хімічні дані дають точну кількісну інформацію, тоді як біоіндикація дозволяє виявити інтегральний екологічний ефект. Моделювання допомагає передбачити майбутні зміни, а екосистемний аналіз дозволяє оцінити функціональну цілісність середовища. Таким чином, синергія методів забезпечує максимально об'єктивну оцінку екологічного стану.

Сучасні технології відіграють ключову роль у вдосконаленні екологічного моніторингу. Геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють здійснювати просторовий аналіз, створювати тематичні карти (табл. 1), інтегрувати великі масиви даних та аналізувати зміни у часовому аспекті. Супутникові знімки, дистанційне зондування та геостатистичні методи значно підвищують ефективність досліджень. Інтеграція ШІ відкриває нові можливості для автоматизованої обробки даних, виявлення аномалій, прогнозування змін та створення адаптивних систем управління. Однак впровадження ШІ супроводжується певними викликами, зокрема складністю інтерпретації результатів («чорна скринька»), етичними аспектами та потребою у фінансових інвестиціях.

Структура інформаційного забезпечення екологічного моніторингу регіону

Загальна екологічна характеристика регіону	Джерела негативної дії на довкілля	Зондування території	Система охоронних територій	Інженерно-технічні та транспортні комунікації	Охорона здоров'я та соціально побутові умови
–санітарно-епідеміологічні умови; – атмосферне повітря; – поверхневі та підземні води; – фізичний вплив; – зелені насадження.	– викиди; – скиди; – тверді відходи; – фізичне забруднення.	– об'єкти промислового значення; – селітебні території; – зелені насадження; – адміністративні будівлі; – об'єкти комунального призначення; – транспортні підприємства; – наукові організації; – пам'ятки архітектури.	– пам'ятки історії та культури; – водоохоронні зони; – охоронні зони інженерних комунікацій.	– водопроводи та каналізація; – теплотраси; – електромережа; – продуктопроводи; – телефонна мережа; – автомагістралі; – залізничні магістралі.	– комфортність інфраструктури; – захворюваність;

У перспективі інтеграція різноманітних методологічних підходів з технологіями ШІ та ГІС дозволить створити адаптивну, проактивну та високоточну систему оцінки екологічного стану рекреаційних зон. Така система сприятиме формуванню ефективної екологічної політики, забезпеченню збалансованого розвитку та збереженню унікальних природних комплексів.

Висновки. Оцінка екологічного стану рекреаційних зон є складним багатоаспектним процесом, що потребує використання сучасних, інтегрованих та адаптивних методологічних підходів. Рекреаційні території, як специфічний тип природокористування, потребують особливої уваги з боку дослідників і природоохоронних органів, оскільки вони одночасно виконують екологічні, соціальні та оздоровчі функції, перебуваючи при цьому під значним антропогенним тиском. Аналіз сучасних підходів засвідчив, що ефективна оцінка можлива лише за умови поєднання тра-

диційних методів – таких як біоіндикація та фізико-хімічний аналіз – з новітніми інструментами, зокрема геоінформаційними технологіями, дистанційним зондуванням Землі та соціоекологічними дослідженнями. Запропоновано шляхи вдосконалення системи оцінювання шляхом запровадження комплексного моніторингу, автоматизованого збору даних, розвитку цифрових екологічних сервісів, активного залучення громадськості та міждисциплінарного підходу до аналізу стану середовища. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації управління рекреаційними зонами, удосконалення практики екологічного планування та прийняття рішень щодо охорони й раціонального використання природних ресурсів у межах таких територій. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці адаптивних індикаторів, створенні інтерактивних карт екологічного стану та розширенні участі громадськості в процесах екологічного моніторингу.

Література

1. Legal security of land relations in the system of sustainable development / P. Pylypenko et al. *International Journal of Environmental Impacts*. 2023. Vol. 18. P. 1597–1604.
2. Kozak Y., Derkach T., Huz D. Forming the strategy of integrated development of tourism enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. C. 105–115.
3. Legal security of land relations in the system of sustainable development / P. Pylypenko et al. *International Journal of Environmental Impacts*. 2023. Vol. 18. P. 1597–1604.
4. Analysis of regulatory policy in the context of sustainable development of eastern European countries. / Y. Safonov et al. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2022. Vol. 17. P. 2189–2197.
5. Šostak O. R., Kutut V. Investigation into expansion of illegal construction in the National Park of Curonian Spit. *Business: Theory and Practice*. 2009. Vol. 10. P. 223–232.
6. Regulatory policy of tax revenues efficiency assurance as the dominant of state economic security / A. Abramova et al. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2022. Vol. 17. P. 1727–1736.
7. Environmental Knowledge and Policy Sustainability: A Study of Pro Environmental Policy Support among the Southeast Nigerian Rural Communities / O. Samuel et al. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2022. Vol. 17. P. 341–350.

Дата першого надходження рукопису до видання: 15.07.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.08.2025

Дата публікації: