

**Ірина БАРНА**, кандидат географічних наук,

доцент кафедри геоекології та гідрології,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8435-3959>

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,*

46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

## СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ПЕРЕБІГ ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ

*У публікації проаналізовано застосування системного підходу у процедурі оцінки впливу на довкілля як інструменту виявлення усіх можливих екологічних наслідків від провадження планованої діяльності. З'ясовано підстави та переваги підготовки матеріалів з оцінки впливу на довкілля та природні процеси на основі принципу системності. Запропоновано алгоритм застосування системного аналізу при підготовці звіту про оцінку впливу на довкілля. Основну увагу приділено опису та оцінці поточного стану довкілля, а також факторів і природних процесів, які можуть зазнати впливу в процесі підготовчих робіт.*

*Ключові слова: системний підхід, системний аналіз, оцінка впливу на довкілля, природні процеси, сталий розвиток, екологічна безпека, планована діяльність, декомпозиція, агрегування.*



**Iryna BARNA**, Candidate of Geographical Sciences,

Associate Professor, Department of Geoeology and Hydrology,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8435-3959>

*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,*

46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

## A SYSTEMATIC APPROACH TO ASSESSING ENVIRONMENTAL IMPACT AND THE COURSE OF NATURAL PROCESSES

*This publication is devoted to a timely study of the theoretical foundations and practical tools for applying a systems approach within the framework of the environmental impact assessment (EIA) procedure in Ukraine. The relevance of the topic stems from the profound transformation of the “nature–society–economy” system, where any economic activity–from construction to the repurposing of facilities – inevitably alters the qualitative and quantitative characteristics of natural processes. The author argues that the traditional use of linear analysis and the search for simple cause-and-effect relationships is currently unfounded and hinders the achievement of a balance between the environmental, social, and economic components of sustainable development.*

*The article reveals the essence of systems analysis as a set of methods that allow planned activities to be viewed not as a collection of isolated operations, but as a holistic open system that interacts with the external environment through “input” (resources) and “output” (products, emissions) flows. The study is based on K. L. von Bertalanffy’s general systems theory. The author proposes a specific algorithm for systems analysis in the EIA process, which includes three key stages: decomposition (breaking down a complex environmental problem into manageable parts), analysis of parts (assessing the impact on specific components: air, water, biodiversity), and synthesis (forming a general conclusion regarding the acceptability of an activity based on a balance of interests).*

*Particular attention is paid to the practical implementation of a systematic approach in key documents of the EIA procedure. The author analyzes the preparation stage of the “Notice of Planned Activity Subject to Environmental Impact Assessment,” highlighting the widespread problem of merely going through the motions when completing the section on socio-economic impacts. It is demonstrated that a systemic approach allows this section to be transformed from a simple declaration of “job creation” into a strategic analysis of the project’s feasibility, taking into account the limited nature of local natural resources and logistical burdens.*

*The article demonstrates that examining socio-economic impacts through the lens of systems analysis allows for achieving a balance between productivity and environmental conservation. In the context of preparing an EIA Report, the necessity of applying systems analysis to assess cumulative impacts and describe the current state of the environment is substantiated. As an illustration, the author provides an example of assessing the impact on atmospheric air: using a systems approach allows not only to confirm the presence of emissions but also to predict changes in the microclimate due to the release of water vapor or greenhouse gases, as well as to assess the risks of environmentally-related diseases among the population.*

*This approach transforms disparate data into a structured model of the facility’s operation. The article also explores the roles of environmental protection stakeholders: authorized bodies act as arbiters, making decisions based on a balance of interests; economic entities often demonstrate limited application of the systems approach; and the*

public.

**Key words:** *systems approach, systems analysis, environmental impact assessment (EIA), environmental components, natural processes, atmospheric air, decomposition, aggregation, sustainable development, environmental safety.*



**Постановка науково-практичної проблеми та актуальність дослідження.** Оцінка впливу на довкілля, як інструмент запобігання негативного впливу з боку господарських об'єктів, започаткована у відповідь на виклики, які виникали в системі «природа-суспільство-господарство». На сьогодні взаємодія суспільства та природи виявляється через господарство, зокрема, у будівництві, реконструкції, технічному переоснащенні, розширенні, модернізації різного роду господарських об'єктів, що неодмінно супроводжується зміною параметрів, якісних та кількісних характеристик природних процесів у довкіллі, відтак потенційно уможливує їх зміну, що визначає рівень шкоди для довкілля, актуалізує потребу забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів.

З огляду на факти формування та функціонування природних і штучних систем як взаємопов'язаних компонентів, що набувають ознак цілого, на протигагу сумі складових, виникає необхідність розгляду екологічних наслідків антропогенної діяльності через призму системи, яка формується на основі освоєння природно-ресурсного потенціалу території. Розгляд питань доцільності та допустимості впровадження господарської діяльності, особливостей функціонування господарських об'єктів з позиції виключно перспектив соціально-економічного розвитку громади, регіону, країни чи через призму економічних показників виявилось збитковим, особливо з позиції концепції сталого розвитку. Економічні показники є основою для аналізу взаємозв'язків в системі «суспільство – господарство» й оцінювались у контексті задоволення потреб населення через категорію попиту та ефективності, профіту діяльності підприємств, що забезпечували пропозицію. Однак, екологічна ситуація репрезентована зміненими природними процесами на більшості територій доводить необґрунтованість застосування лінійного аналізу процесів життєзабезпечення через пошук причинно-наслідкових зв'язків. За таких умов неможливо знайти баланс між складовими сталого розвитку, особливо між екологічним та соціальним. Доказовим чинником виступають наявні вхідні потоки природних та штучних систем, які по

суті є відкритими, відтак формуючи обґрунтований запит на застосування системного підходу засобами системного аналізу при проведенні оцінки впливу на довкілля. Стан останнього детермінований станом перебігу природних процесів, які зазнають впливу з боку суспільства та господарства. Власне оцінювання впливу на довкілля, деклароване у тому числі у процедурі оцінки на довкілля, передбачає дослідження можливих змін природних процесів у різного роду системах, які набувають статусу середовища існування для людини та інших живих організмів. Лінійна логіка таких досліджень є допустимою, однак ускладнює досягнення балансу в системі між природним, соціальним та економічним.

**Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями.** Сучасне суспільство рухаючись у фарватері концепції сталого розвитку реалізовує превентивні заходи, спрямовані на забезпечення екологічно безпечного довкілля. В нашій країні такий запобіжний інструмент з'явився з введенням в дію Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» [8]. Відтак, видається актуальним завданням дослідити ступінь залучення системного аналізу при підготовці матеріалів у процедурі оцінки впливу на довкілля (ОВД) через призму впливу на природні процеси в рамках штучних систем з метою лімітування збурювальних впливів та їхнього функціонування у рівноважному режимі. Критичне осмислення наявних в ЕкоСистемі/Єдиному реєстрі з ОВД матеріалів з ОВД є завданням прикладного характеру, відтак вказує на актуальність наукових вишукувань в цій галузі, яка на сьогодні є вкрай значущою, підсиленою повномасштабною російською агресією.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Відколи запроваджено оцінку впливу на довкілля (ОВД) щодо текстових та графічних матеріалів, які описують об'ємно-планувальні, технічні, технологічні чи інші рішення планованої діяльності, науковцями, фахівцями в галузі екології, членами громадських організацій [11] здійснено частковий аналіз оцінки впливу на довкілля [1, 2, 13].

Встановлено, що сутність виникнення екологічних проблем у довкіллі визначається зміною людиною, як частиною біоти, характе-

ру взаємовідносин з природою [6].

Розроблено методичне забезпечення сучасних досліджень системи екологічної безпеки в контексті сталого розвитку з урахуванням складної ієрархічної структури об'єкта дослідження та ідентифікації факторів дестабілізації його стану шляхом, у тому числі, системного аналізу [3].

Запропоновано технологію системного аналізу стану окремого компонента довкілля регіону, яка дозволяє підвищити точність прогнозування цього стану та підвищити ефективність системи управління його станом в регіоні [12].

Вченими розглянуто аспект оцінки впливу на біорізноманіття у процедурі оцінки впливу на довкілля, зокрема визначено ключові вимоги та етапи такої оцінки [7,14], вказано на залежність підтримання економічних можливостей та забезпечення середовища існування людей від збереження екосистем, їхніх компонентів та біорізноманіття загалом [1,7,15]. Обґрунтовано актуальність упровадження системного підходу для вирішення складних екологічних завдань для цілей сталого розвитку у зв'язку зі зростанням рівня антропогенного навантаження, зміною клімату та глобальними екологічними викликами [5].

В умовах зростаючої уваги до сталого розвитку досліджено застосування системного аналізу різноманітних груп показників, які відображають екологічні, економічні та соціальні аспекти діяльності як основи для розробки ефективних екологічних стратегій і підтримання конкурентоспроможності підприємства [4].

Однак, видається доцільним та актуальним дослідження практики та можливостей застосування системного аналізу при підготовці матеріалів з оцінки впливу на довкілля з для оцінювання якості довкілля та ухвалення науково обґрунтованих рішень у сфері екологічного управління.

**Виклад основного матеріалу.** Впровадження в українське законодавство процедур оцінки впливу на довкілля (ОВД) наприкінці 2017 року стало результатом виконання міжнародних зобов'язань України щодо імплементації положень Організації економічного співробітництва та розробки Організації економічного співробітництва та відповідних Директив ЄС [9]. Перехід від старої системи екологічної експертизи до європейської моделі ОВД актуалізував потребу в нових методологічних підходах (зокрема системний підхід), серед яких ключове місце посідає системний аналіз.

Системний аналіз дозволяє розглядати ці процеси не як ізольовані події, а в межах

цілісної системи «природа – суспільство – господарство». Відповідно до загальної теорії систем К. Л. фон Берталанфі, така система є комплексом елементів, що взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем через вхідні (ресурси, інформація) та вихідні (продукція, викиди, соціальні ефекти) потоки. Відтак, системний аналіз є ефективним інструментом обґрунтування рішень. У процесі ОВД системний аналіз виступає сукупністю методів і засобів реалізації системного підходу при підготовці проектних матеріалів. Його сутність полягає в тому, що всі операції та елементи об'єкта повинні розглядатися як одне ціле у взаємозв'язку, а не просто як сукупність частин. Алгоритм застосування системного аналізу в процесі оцінки впливу на довкілля включає:

- ✓ декомпозицію системи: поділ складної проблеми на окремі складові (економічні вигоди, екологічні ризики, соціальні наслідки);
- ✓ аналіз частин: застосування обґрунтованих методів для оцінки впливу на конкретні компоненти довкілля (атмосферне повітря, водні ресурси, біорізноманіття) та ін.;
- ✓ синтез: об'єднання частинних висновків у загальний висновок про допустимість чи недопустимість діяльності.

Дієвість процедури ОВД залежить від того, наскільки якісно кожен суб'єкт реалізує системний підхід, зокрема:

1. уповноважені органи (Міндовкілля /Мінекономіки, обласні адміністрації): найбільш повно реалізують системний аналіз, перевіряючи проектні матеріали на відповідність екологічному законодавству, позаяк виступають арбітрами, що забезпечують виконання зобов'язань держави, приймаючи рішення на основі балансу інтересів;

2. суб'єкти господарювання: здебільшого частково реалізують системний підхід, оскільки часто розглядають проект планованої діяльності відокремлено від навколишнього середовища, що призводить до негативних висновків уповноважених органів або відмов у видачі висновку через неможливість обґрунтувати допустимість діяльності;

3. громадськість, яка репрезентує компонент «суспільство»: володіючи знаннями про реальний стан довкілля на місцях, громадяни через зауваження та пропозиції до Повідомлень та Звітів під час громадських слухань коригують проектні рішення з урахуванням інтересів громади.

Реалізація системного підходу в процедурі оцінки впливу на довкілля при аналізу-

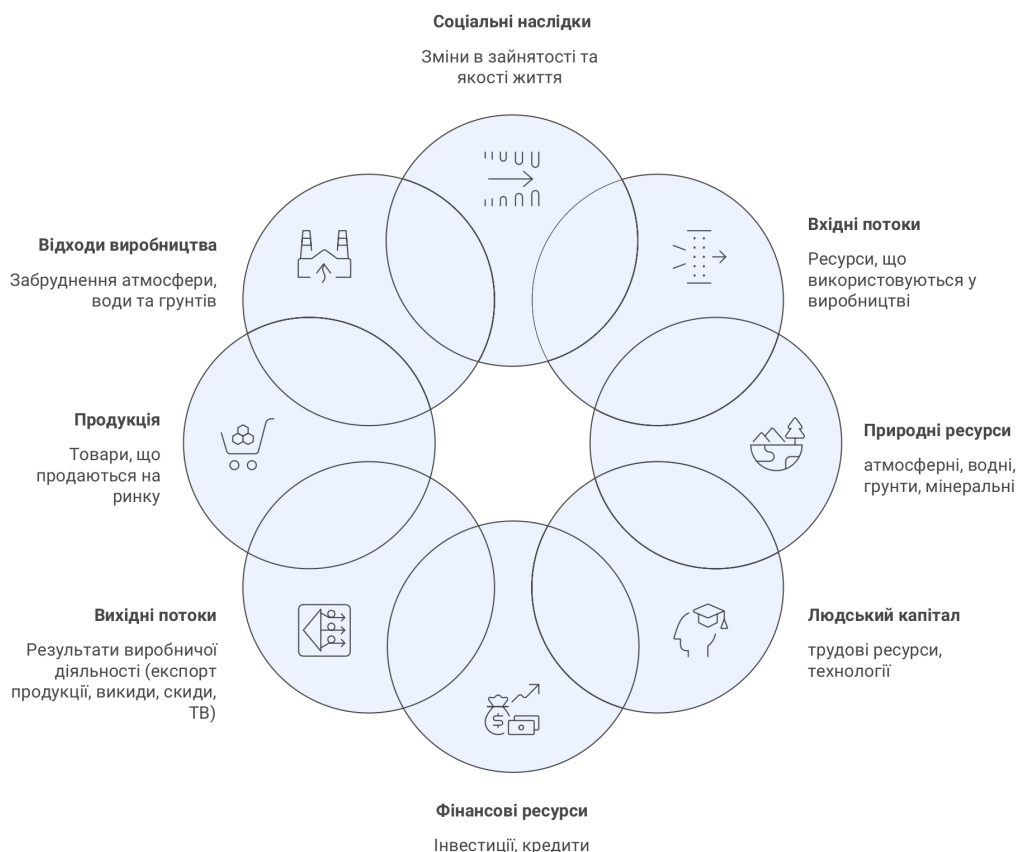
ванні впливу з боку планованої діяльності розпочинається вже при підготовці «Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля» (далі – «Повідомлення...»), зокрема п. 4. «Соціально-економічний вплив планованої діяльності». При цьому як правило зміст цього пункту може бути наступним: «Реалізація проектних рішень запланованого будівництва МГЕС з виробництва електроенергії з використанням гідропотенціалу р. Добра між селами Іванівці та Куликівці, за межами населених пунктів на території Кременецької об'єднаної територіальної громади Тернопільської області дозволить мінімізувати негативний вплив на довкілля шляхом зменшення емісій парникових газів внаслідок експлуатації екологічно чистих джерел отримання електроенергії (експлуатація МГЕС) та покращення гідрологічного режиму річки, її здатності до самоочищення, а також сприятиме соціально-економічному зростанню шляхом створення нових робочих місць, інвестування в місцеву економіку» або ж «Соціально-економічним обґрунтуванням діяльності від провадження планованої діяльності є посилення енергетичної незалежності держави, забезпечення населення та промисловості електричною та тепловою енергією. Реалізація проекту має загальнонаціональне значення, передбачає залучення великої кількості місцевих підрядних організацій, що забезпечить створення нових робочих місць, завантаження виробничих потужностей та економічний розвиток країни. У процесі здійснення діяльності плануються витрати на соціальний розвиток регіону у розмірі до 10 відсотків від вартості проекту будівництва енергоблоків» (за даними [https://www.vmr.gov.ua/media/getDocument%20\(1\).pdf](https://www.vmr.gov.ua/media/getDocument%20(1).pdf)), чи «Соціально-економічний вплив від даної планованої діяльності визначається створенням додаткових робочих місць для населення, збільшенням податкових відрахувань до місцевого та державного бюджетів (в тому числі рентної плати за користування надрами) і поліпшенням загальної соціально-економічної ситуації в районі, забезпеченні сировиною галузь будівництва, зайнятості місцевого населення; стимулюванням розвитку місцевого промислового виробництва. Дотримання екологічних та санітарно-епідеміологічних нормативів та запроєктовані природоохоронні заходи забезпечать мінімальний залишковий рівень впливу планованої діяльності на умови життєдіяльності та здоров'я місцевого населення» (за даними [diialnist-iaka-pidliahaie-otsintsi-vplyvu-na-dovkillia-pryvatne-aktsionerne-tovarystvo-blastko\). Соціально-економічний вплив від планованої діяльності – «Зберігання у виробничих \(витратних\) складах хімічної сировини та готової продукції для виробництва побутової хімії...» представлено: «в межах даного адміністративного району має позитивний характер та визначається організацією зайнятості місцевого населення, надходженню додаткових грошових коштів до бюджетів всіх рівнів за рахунок сплати податків та зборів, забезпечення населення якісними мийними засобами.» \(за даними <https://holmkivska-gromada.gov.ua/news/1760014579/>\).](https://krrda.dp.gov.ua/novini-ta-podiyi/novini/povidomlennia-pro-planovanu-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

З позицій системного аналізу у першому варіанті реалізований принцип збалансованого розвитку, оскільки в ньому задекларовано пошук балансу між екологічними та соціально-економічними інтересами при оцінюванні переваг планованої діяльності, також частково це враховано у третьому. Натомість другий, третій і четвертий (як і у більшості випадків) – акцентує увагу на соціально-економічних показниках планованої діяльності без врахування екологічних наслідків діяльності. На закиди суб'єктів господарювання щодо змісту п. 4. «Соціально-економічний вплив планованої діяльності» «Повідомлення...», доречно вказати про необхідність аналізування соціально-економічного впливу при реалізації планованої діяльності, яка підлягає оцінці впливу на довкілля, тобто пункт 4 повинен розглядатися ними як такий, що допустимий з точки зору впливу на природні процеси, які визначають стан довкілля.

Показово, що у пункті «Соціально-економічний вплив планованої діяльності» «Повідомлення...» застосування системного підходу уможливорює врахування так званих «вхідних» і «вихідних» потоків: до прикладу, частки вилучення місцевих природних ресурсів з часткою продукції, прибуток від реалізації якої надійде з-за меж місця провадження діяльності. Мається на увазі, на основі системного аналізу легко виявити соціально-економічну доцільність потужності планованої діяльності з огляду на вичерпність ресурсів та потенційні негативні впливи через транспортну логістику, логістичні послуги та ін. З огляду на виправдану й науковообґрунтовану необхідність досягнення балансу продуктивності та збереження природних ресурсів, які є вичерпними, розгляд соціально-економічного впливу планованої діяльності у матеріалах з оцінки впливу на довкілля на основі системного аналізу

перетворюється з тактичного завдання на

стратегічну ціль (рис. 1).



**Рис. 1. Системний підхід до оцінки впливу планованої діяльності**

Скоригувати прогалину при доволі формальному заповненні п. 4 «Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля» можна при заповненні п. 8. «Сфера, джерела та види можливого впливу на довкілля» та при підготовці звіту з оцінки впливу на довкілля. Його обов'язковість у «Повідомленні...» спрямована на досягнення мети оцінки впливу на довкілля – «... запобігання шкоди довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів». Доречним є вказати, що у ст. 1 [8] законодавець чітко визначив перелік факторів чи/та компонентів довкілля, вплив на які є об'єктами оцінки – флора, фауна, біорізноманіття, ґрунт, повітря, вода, клімат, ландшафт, природні території та об'єкти, історичні пам'ятки та інші матеріальні об'єкти, об'єкти культурної спадщини, соціально-економічні умови, безпечність життєдіяльності людей та їхнього здоров'я. Він сформований таким чином, щоб у про-

цедурі ОВД реалізовувався принцип системності. Де-факто при підготовці матеріалів ОВД для виконавців – це лише перелік факторів, які потрібно описати та оцінити ступінь зміни внаслідок реалізації планованої діяльності. Однак і це завдання доволі часто представлене у «Повідомленні...» як перелік джерел забруднення, наслідки впливу яких супроводжують прикметники «можливий», «тимчасовий», «відсутній», що своєю чергою не розкриває сфери впливу джерел забруднення.

На відміну від «Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля», ст. 6 ЗУ «Про Оцінку впливу на довкілля» у «Звіті з оцінки впливу на довкілля» (далі – Звіт) передбачено деталізацію інформації щодо:

- опису поточного стану довкілля (базовий сценарій) та опис його ймовірної зміни без здійснення планованої діяльності;
- опису факторів довкілля, які, ймовірно, зазнають впливу з боку планованої діяльності та її альтернативних варіантів;
- опису і оцінки можливого впливу на довкілля планованої діяльності [8].

Причому, аналіз поточного стану довкіл-

ля, факторів, які потенційно зазнають впливу і оцінка рівня впливу повинні розглядатися в процесі виконання підготовчих, будівельних робіт та провадженням планованої діяльності, включаючи (за потреби) роботи з демонтажу після завершення такої діяльності, що вкотре актуалізує застосування системного аналізу. Планована діяльність розглядається і оцінюється впродовж її життєвого циклу через призму технологій і речовин, які використовуються, що найдоцільніше здійснювати через системний аналіз організацій та управлінських рішень, ефективність яких в сучасних умовах визначається досягненням економічного зростання без виснаження ресурсів.

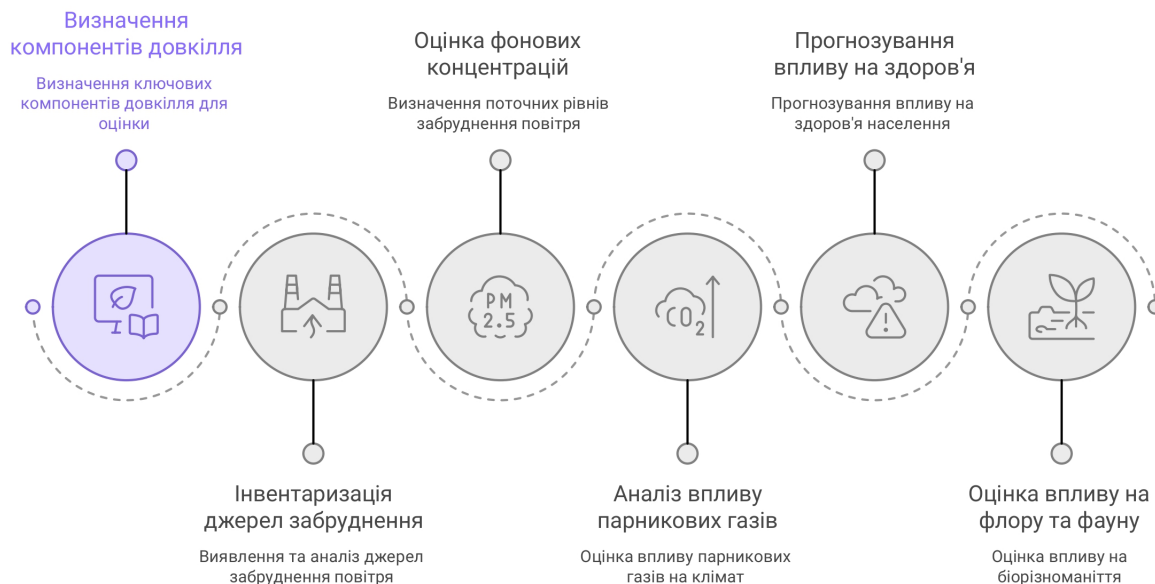
Попри соціально-економічну складову планована діяльність характеризується використанням у процесі провадження планованої діяльності природних ресурсів, зокрема земель, ґрунтів, води та біорізноманіття. Її функціонування супроводжується викидами та скидами забруднюючих речовин, шумовим, вібраційним, світловим, тепловим та радіаційним забрудненням, випроміненням та іншими факторами впливу, а також здійсненням операцій у сфері поводження з відходами, які своєю чергою потенційно можуть формувати ризики для здоров'я людей, об'єктів культурної спадщини та довкілля, у тому числі через можливість виникнення надзвичайних ситуацій. З'ясування перелічених екологічних наслідків діяльності передбачає аналіз (декомпозиція цілей) як вид діяльності для виконавців Звіту, проте не враховує наявного кумулятивного впливу на основі агрегування. Закон передбачає опис і оцінку кумулятивного впливу, насамперед наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої діяльності, з урахуванням усіх існуючих екологічних проблем, пов'язаних з територіями, які мають особливе природоохоронне значення, на які може поширитися вплив або на яких може здійснюватися використання природних ресурсів. Відтак, без залучення системного підходу забезпечити виконання вимог ЗУ «Про Оцінку впливу на довкілля» на належному рівні не видається можливим.

Логіку застосування системного аналізу можна проілюструвати при підготовці Звіту в частині опису і оцінки поточного стану довкілля, факторів, які потенційно зазнають впливу і оцінки рівня впливу в процесі виконання підготовчих, будівельних робіт та провадженням планованої діяльності, включаючи (за потреби) роботи з демонтажу після завершення

такої діяльності. Рухаючись відповідно до мети оцінки впливу на довкілля на засадах системного підходу насамперед потрібно розмежувати відомості чи здійснити їх сепарацію за етапами діяльності: підготовчі роботи, будівельні та провадження планованої діяльності. Наступний крок – опис поточного стану довкілля за компонентами, визначеними у ст. 1 ЗУ «Про Оцінку впливу на довкілля». Серед них об'єктом опису та оцінки визначено зокрема атмосферне повітря. Підготовка перелічених розділів Звіту щодо цього компоненту слугуватиме прикладом застосування системного підходу. Наступні дії виконавців Звіту передбачають інвентаризацію джерел забруднення як таких, які чинять вплив на перебіг природних процесів у атмосферному повітря у місці здійснення планованої діяльності. За результатами звернення через онлайн-платформу у сфері захисту довкілля «Еко Система» (<https://eco.gov.ua/>) за запитом отримуємо довідку про величини фонових концентрацій у місці здійснення планованої діяльності [10]. Розуміння компонентного складу викидів та їхніх концентрацій дає підстави сформулювати висновки про поточний стан атмосферного повітря (який приурочений до підготовчих робіт) і врахувати їх концентрації для оцінювання стану. Прикметно, що при виявленні серед потенційних забруднюючих речовин парникових газів реалізація системного аналізу обґрунтовано уможливить встановлення рівня їх впливу на клімат і мікроклімат території, де здійснюватиметься планована діяльність. У такий спосіб висновок про вплив на клімат з боку планованої діяльності у жодному разі не буде формальним, але навпаки дослідженням з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків, які виникають при потраплянні оксидів вуглецю, метану чи водяної пари у повітря. Причому водяна пара впливає на показники відносної вологості, числове значення якої означає наскільки повітря близьке до насичення вологою і тим самим визначає перебіг природних процесів, зокрема в атмосфері. Зважаючи, що 100%-ве насичення, при якому розпочинається конденсація у вигляді туману чи роси, отримуємо підстави прогнозувати вплив на мікрокліматичні особливості та домінування певних природних процесів, які своєю чергою детермінують умови середовища існування живих організмів, у тому числі людини. У підсумку, враховуючи характер і масштаби наявних викидів, на основі системного підходу можемо оцінити вплив на здоров'я населення, стан флори, фауни, біорізноманіття, а також матеріальні об'єк-

ти, об'єкти культурної спадщини. Засобами системного аналізу на основі отриманих даних отримуємо змогу прогнозувати динаміку захворюваності на екозалежні хвороби (провоковані певними речовинами в складі викидів)

серед населення, яке проживає в місці здійснення планованої діяльності, оцінюючи при цьому соціально-економічні наслідки (зниження працездатності, оплата лікарняних листків, скорочення прибутків тощо) (рис. 2).



**Рис.2. Приклад реалізації системного підходу при підготовці Звіту з оцінки впливу на довкілля**

За аналогією присутність у атмосферному повітрі інших поллютантів оцінюємо з позиції впливу на формування чи підсилення кислотних опадів чи смогу.

При підготовці наступних розділів звіту, які стосуються періоду будівельних робіт та провадження планованої діяльності системний погляд на параметри кількісного і якісного складу атмосферного повітря передбачатиме врахування кумулятивного ефекту, зумовленого «накладанням» на поточні показники параметрів впливу, спричиненого технологією і речовинами, які лежать в основі планованої діяльності. При цьому в межах декомпозиції реалізовуватиметься процес розбиття складної системи або цілі на менші, керовані частини для детального аналізу.

Ще однією з переваг застосування системного аналізу при оцінюванні впливу на довкілля чи його окремі компоненти є інтерпретація результатів як таких, які показують не лише стан окремих компонентів, а й те, як зміна одного елемента впливає на всю систему, а також визначенні того, як взаємодія окремих елементів формує цілісність системи та її емерджентні властивості. Системний підхід перетворює розрізнені дані на структуровану модель, де кожен результат є частиною загальної картини функціонування об'єкта дослідження.

Застосування системного аналізу виграшно реалізує практичну значущість оцінки впливу на довкілля завдяки моделюванню наслідків впливу на систему (еколого-соціально-економічну) та розробленням ефективних, науково обґрунтованих заходів, спрямованих на запобігання й усунення значного негативного впливу на довкілля.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** Сучасна взаємодія суспільства та природи виявляється через господарську діяльність (будівництво, реконструкцію, технічне переоснащення та ін.), що неодмінно супроводжується зміною параметрів довкілля, відтак трансформує перебіг природних процесів. Соціально-економічний вплив планованої діяльності є складним і багатограним питанням, яке вимагає системного підходу для його адекватної оцінки. Врахування вхідних і вихідних потоків, а також досягнення балансу між продуктивністю та збереженням природних ресурсів, є ключовими аспектами, які повинні бути враховані в процесі оцінки впливу на довкілля. Тільки через комплексний аналіз можна досягти сталого розвитку, який забезпечить економічні вигоди без шкоди для навколишнього середовища. Застосування системного аналізу в процесі ОВД в Україні є не просто науковою вимогою, а необхідною умовою прийняття ефективних управлінських рі-

шень. Реалізація системного підходу через декомпозицію та синтез у звітах і повідомленнях дозволяє: унеможливити впровадження екологічно недопустимих/ збиткових проєктів; досягти балансу між державними, приватними та громадськими інтересами; забезпечити раціональне використання природних ресурсів і охорону здоров'я населення.

Незважаючи на певні труднощі (низьку екологічну свідомість або формальний підхід бізнесу), системний аналіз залишається єди-

ним інструментом, здатним перетворити ОВД із формальної бюрократичної процедури на реальний механізм забезпечення екологічної безпеки в державі.

Пропоновані результати дослідження конкретизують аспекти здійснення оцінки впливу на довкілля на засадах системного підходу, що особливо актуально для фахівців, суб'єктів господарювання, небайдужих представників громадськості, зважаючи на екозагрози, проковані воєнними діями.

#### Література:

1. Барна І. М. ОВД як механізм забезпечення екологічної безпеки. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. 2019. № 1. С. 217-225. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.27>
2. Барна І. Концепт оцінки впливу на довкілля через призму системного аналізу. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*. Тернопіль : Тайп, 2021. №2 (51). С. 15-23. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.2>
3. Білова М. Системний аналіз еколого-соціально-економічних об'єктів для визначення комплексної оцінки рівня екологічної безпеки : дис. ... канд. / Нац. техн. ун-т «Харківський політехн. ін-т». Суми, 2017. 211 с. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/52053> (дата звернення: 04.03.2026).
4. Богданюк І. Екологічна безпека суб'єктів аграрного бізнесу: концептуальні підходи та методи оцінювання. *Development Service Industry Management*. 2024. 3, С. 239-244. DOI: [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-7\(36\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-7(36))
5. Душечкіна Н. Системний аналіз якості довкілля як інструмент екологічного управління. *Український журнал природничих наук*. 2025. Т. 12. С. 353–360. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.35>.
6. Качинський А. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. Київ: НІСД, 2001. 312 с.
7. Оцінка впливу на довкілля (ОВД) проєктів на територіях мережі Емеральд / за ред. Борисенко К. А. Чернівці : Друк Арт, 2021. 240 с.
8. Про оцінку впливу на довкілля: Відомості Верховної Ради; Закон від 23.05.2017, № 29. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2059-19> (дата звернення: 10.03.2026).
9. Процедура оцінки впливу на довкілля планованої діяльності: короткий огляд. URL: <http://epl.org.ua/human-posts/protsedura-otsinky-vplyvu-na-dovkillia-planovanoyi-diyalnosti-korotkyj-oglyad> (дата звернення 20.01.2023).
10. Реєстр виданих довідок щодо величин фонових концентрацій. *ЕкоСистема*. URL: <https://eco.gov.ua/background-concentrations> (дата звернення: 10.03.2026).
11. Шаравара В.В., Бондаренко О.О., Тарасова О.Г., Гаврилюк Р.Б. Впровадження оцінки впливу на довкілля в Україні : аналіз ризиків і перспектив (громадське бачення). Київ: НЕЦУ, 2019. 29 с.
12. Шмундяк Д., Мокін В., Крижановський Є. Системний аналіз стану атмосферного повітря регіону, з урахуванням впливу аномалій. Вінниця : ВНТУ, 2025. 169 с.
13. Bicer, Y., Dincer, I., Vezina, G., & Raso, F. Impact assessment and environmental evaluation of various ammonia production processes. *Environmental management*, 2017. 59(5), 842-855.
14. Clayton T., Radcliffe N. Sustainability: a systems approach. Routledge. 2018. 31 p.
15. Zimek M., Baumgartner R. J. Systemic sustainability assessment: Analyzing environmental and social impacts of actions on sustainable development. *Cleaner Production Letters*, 2024. 7, 100064.

#### References:

1. Barna I. M. OVD yak mekhanizm zabezpechennia ekolohichnoi bezpeky. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seria : Neohrafiia*. 2019. № 1. S. 217-225. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.27>
2. Barna I. Kontsept otsinky vplyvu na dovkillia cherez pryzmu systemnoho analizu. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Ser. Neohrafiia*. Ternopil : Taip, 2021. №2 (51). S. 15-23. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.2>
3. Bilova M. Systemnyi analiz ekoloho-sotsialno-ekonomichnykh obektiv dlia vyznachennia kompleksnoi otsinky rivnia ekolohichnoi bezpeky : dys. ... kand. / Nats. tekhn. un-t «Kharkivskiy politekhn. in-t». Sumy, 2017. 211 s. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/52053> (data zvernennia: 04.03.2026).
4. Bohdaniuk I. Ekolohichna bezpeka subiektiv aharnoho biznesu: kontseptualni pidkhody ta metody otsiniuvannia. *Development Service Industry Management*. 2024. 3, S. 239-244. DOI: [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-7\(36\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-7(36))
5. Dushechkina N. Systemnyi analiz yakosti dovkillia yak instrument ekolohichnoho upravlinnia. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychkh nauk*. 2025. T. 12. S. 353–360. URL: DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.35>.
6. Kachynskiy A. Ekolohichna bezpeka Ukrainy: systemnyi analiz perspektiv pokrashchennia. Kyiv : NISD, 2001. 312 s.
7. Otsinka vplyvu na dovkillia (OVD) proektiv na terytoriiakh merezhi Emerald / za red. Borysenko K. A. Chernivtsi : Druk Art, 2021. 240 s.
8. Pro otsinku vplyvu na dovkillia : Vidomosti Verkhovnoi Rady; Zakon vid 23.05.2017, № 29. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2059-19> (data zvernennia: 10.03.2026).
9. Protседura otsinky vplyvu na dovkillia planovanoyi diialnosti : korotkyi ohliad. URL: <http://epl.org.ua/human-posts/protsedura-otsinky-vplyvu-na-dovkillia-planovanoyi-diyalnosti-korotkyj-oglyad> (data zvernennia 20.01.2023).

10. Reiestr vydanykh dovidok shchodo velychyn fonovykh kontsentratsii. EkoSystema. URL: <https://eco.gov.ua/background-concentrations> (data zvernennia: 10.03.2026).
11. Sharavara V.V., Bondarenko O.O., Tarasova O.H., Havryliuk R.B. Vprovadzhennia otsinky vplyvu na dovkillia v Ukraini : analiz ryzykiv i perspektyv (hromadske bachennia). Kyiv : NETsU, 2019. 29 s.
12. Shmundiak D., Mokin V., Kryzhanovskiy Ye. Systemnyi analiz stanu atmosfernoho povitria rehionu, z urakhuvanniam vplyvu anomalii. Vinnytsia : VNTU, 2025. 169 s.
13. Bicer, Y., Dincer, I., Vezina, G., & Raso, F. Impact assessment and environmental evaluation of various ammonia production processes. *Environmental management*, 2017. 59(5), 842-855.
14. Clayton T., Radcliffe N. Sustainability: a systems approach. Routledge. 2018. 31 p.
15. Zimek M., Baumgartner R. J. Systemic sustainability assessment: Analyzing environmental and social impacts of actions on sustainable development. *Cleaner Production Letters*, 2024. 7, 100064.

*Надійшла до редакції 19.03.2026 р.*

*Прийнята до друку 19.04.2026 р.*

*Опублікована 26.05.2026 р.*

