

Городецька Тетяна Едуардівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій і логістики, Державний біотехнологічний університет

Кириї Валентина Василівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки

Пересада Олена Василівна, старший викладач кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки

Пribильнова Інна Борисівна, старший викладач кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки

Gorodetska Tetiana, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Transport Technology and Logistics, State Biotechnological University, <https://orcid.org/0000-0001-7350-2624>

Kyrii Valentyna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radio Electronics, <https://orcid.org/0000-0002-2537-264X>

Peresada Olena, Senior Lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economics, Kharkiv National University of Radio Electronics Security, <https://orcid.org/0000-0003-0388-975X>

Pribylnova Inna, Senior Lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radio Electronics, <https://orcid.org/0000-0001-6851-5340>

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОЄКТНОГО АНАЛІЗУ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ENVIRONMENTAL COMPONENT OF PROJECT ANALYSIS OF INFRASTRUCTURE PROJECTS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Городецька Т. Е., Кириї В. В., Пересада О.В., Пribильнова І. Б. Екологічна складова проєктного аналізу інфраструктурних проєктів в контексті сталого розвитку. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2026. Том 11. № 1. С. 344 – 349.

Gorodetska T., Kyrii V., Peresada O., Pribylnova I. Environmental component of project analysis of infrastructure projects in the context of sustainable development. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2026. Volume 11. № 1. pp. 344 – 349.

Метою є теоретичне обґрунтування та розвиток методичних підходів до інтеграції екологічної складової в систему проєктного аналізу з урахуванням принципів сталого розвитку для підвищення екологічної та економічної ефективності інфраструктурних проєктів. У статті досліджено місце екологічної складової як системоутворюючого елемента проєктного аналізу проєктів у транспортній галузі та ключового інструменту забезпечення принципів сталого розвитку. Встановлено, що застосування принципів сталого розвитку під час розробки інфраструктурних проєктів передбачає комплексний підхід, який поєднує технологічну модернізацію, екологізацію інфраструктури, цифровізацію управління та вдосконалення інституційного середовища – така трансформація сприяє формуванню низьковуглецевої, безпечної та конкурентоспроможної транспортної системи, здатної забезпечити довгострокову економічну ефективність і мінімізацію впливу на довкілля. Обґрунтовано доцільність використання методології оцінювання життєвого циклу технологічних процесів, яка забезпечує комплексне врахування екологічних ефектів від стадії проєктування до утилізації об'єктів транспортної інфраструктури. Визначено, що такий підхід сприяє переходу від реактивної моделі екологічного управління до превентивної, орієнтованої на запобігання негативним наслідкам. За таких умов екологічні вимоги мають враховуватися на всіх етапах життєвого циклу проєкту: від формування його концепції та обґрунтування інвестиційної доцільності до вибору технологічних альтернатив, реалізації, експлуатації об'єкта і навіть завершення його функціонування або утилізації. Доведено, що в процесі проєктного аналізу доцільно застосовувати систему екологічних індикаторів, що відображають рівень енергоефективності, обсяг викидів, інтенсивність використання ресурсів та рівень утворення відходів. Інтеграція таких показників у загальну систему оцінювання ефективності проєкту дозволяє сформувати багатокритеріальну модель прийняття управлінських рішень, що сприяє збалансуванню економічних, соціальних та екологічних інтересів у межах концепції сталого розвитку.

Ключові слова: проєктний аналіз, екологічний аналіз, транспортна система, проєкт, сталий розвиток, ефективність проєкту.

The aim is to theoretically substantiate and develop methodological approaches to integrating the environmental component into the project analysis system, considering the principles of sustainable development to increase the environmental and economic efficiency of infrastructure projects. The article examines the place of the environmental component as a system-forming element of project analysis in the transport sector and a key tool for ensuring the principles of sustainable development. It has been established that the application of sustainable development principles during the development of infrastructure projects involves a comprehensive approach that combines technological modernization, greening of infrastructure, digitalization of management, and improvement of the institutional environment - such a transformation contributes to the formation of a low-carbon, safe, and competitive transport system capable of ensuring long-term economic efficiency and minimizing environmental impact. The feasibility of using the methodology for assessing the life cycle of technological processes, which provides for a comprehensive consideration of environmental effects from the design stage to the disposal of transport infrastructure facilities, is substantiated. It is determined that such an approach contributes to the transition from a reactive to a preventive model of environmental management, focused on preventing negative consequences. Under such conditions, environmental requirements should be considered at all stages of the project life cycle: from the formation of the concept and the justification of investment feasibility to the selection of technological alternatives, implementation, operation of the facility, and even its decommissioning or disposal. It has been proven that, during project analysis, it is advisable to use a system of environmental indicators that reflect energy efficiency, emissions volume, resource intensity, and waste generation. The integration of such indicators into the general system for assessing the project's effectiveness enables the development of a multi-criteria model for decision-making, thereby balancing economic, social, and environmental interests within the concept of sustainable development.

Keywords: project analysis, environmental analysis, transport system, project, sustainable development, project effectiveness.

Вступ

У сучасних умовах соціально-економічного розвитку транспортна галузь як головний елемент інфраструктури відіграє одну з ключових ролей у забезпеченні функціонування національної економіки, формуванні ефективних логістичних систем та інтеграції держави у світовий економічний простір. Водночас активне зростання обсягів перевезень, розширення транспортної інфраструктури та інтенсифікація технологічних процесів у сфері транспорту супроводжуються значним антропогенним навантаженням на навколишнє природне середовище. Транспортний сектор залишається одним із основних джерел викидів парникових газів, забруднення атмосферного повітря, підвищеного



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC-BY 4.

© **Городецька Тетяна Едуардівна, Кириї Валентина Василівна, Пересада Олена Василівна, Пribильнова Інна Борисівна, 2026**

рівня шуму, а також інтенсивного використання енергетичних і матеріальних ресурсів. У контексті реалізації положень United Nations щодо досягнення Цілей сталого розвитку та посилення міжнародних екологічних вимог одним із важливих інструментів виступає проєктний аналіз технологічних процесів, який дозволяє оцінювати доцільність і ефективність інвестиційних та інноваційних проєктів з урахуванням економічних, соціальних і екологічних аспектів їх реалізації. За таких умов виникає об'єктивна потреба у системному впровадженні екологічних критеріїв у процеси управління проєктами з метою забезпечення мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище та формування екологічно орієнтованої транспортної інфраструктури. Крім того, сучасні тенденції розвитку транспортних систем, зокрема впровадження екологічно орієнтованих технологій, альтернативних джерел енергії, цифрових систем управління транспортними потоками та концепцій «зеленої» логістики, потребують більш комплексного підходу до оцінювання екологічних наслідків реалізації технологічних процесів, що зумовлює необхідність удосконалення методичних підходів до визначення місця та ролі екологічної складової у системі проєктного аналізу, а також її інтеграції у процес прийняття управлінських рішень у транспортній галузі. Отже, актуальність тематики дослідження визначається потребою формування науково обґрунтованих підходів до інтеграції екологічної складової у систему проєктного аналізу технологічних процесів у транспортній сфері, що дозволить забезпечити узгодження економічної ефективності проєктів із вимогами екологічної безпеки та принципами сталого розвитку.

Проблематика екологізації діяльності транспортних підприємств та інтеграції принципів сталого розвитку у процеси функціонування транспортно-логістичних систем є предметом активних наукових досліджень як в Україні, так і за її межами. У сучасній науковій літературі значна увага приділяється питанням зниження негативного впливу транспорту на довкілля, підвищення енергоефективності перевезень, розвитку «зеленої» логістики та впровадження інноваційних технологій. Екологічні аспекти розвитку транспортної інфраструктури та інтеграцію екологічних вимог як критеріїв ефективності інноваційно-інвестиційних проєктів транспортних підприємств досліджують такі науковці як: Дорожко Є.В., Линник І.Е., Никифорова О.А., Сидоренко Г.Г., Соколова О.Є., Шевчук О.С. та інші. Водночас незважаючи на значну кількість наукових досліджень, питання інтеграції екологічної складової у систему проєктного аналізу потребують подальшого наукового опрацювання. Зокрема, недостатньо дослідженими залишаються методичні підходи до визначення місця екологічної компоненти у структурі проєктного аналізу, а також механізми її комплексного врахування під час оцінювання ефективності інноваційно-інвестиційних проєктів транспортних підприємств у контексті реалізації принципів сталого розвитку.

Формулювання цілей статті

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розвиток методичних підходів до інтеграції екологічної складової в систему проєктного аналізу з урахуванням принципів сталого розвитку для підвищення екологічної та економічної ефективності інфраструктурних проєктів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Протягом останніх десятиліть процеси глобальної інтеграції суттєво прискорилися, що зумовлено стабільним економічним зростанням та активним інноваційним розвитком у сферах технологій, науки, промисловості, енергетики, транспорту й зв'язку. Формується сучасна інфраструктура, виникають складні економічні та технічні системи нового покоління. У таких умовах транспортна складова набуває статусу системоутворюючого чинника національного розвитку та ключового елемента структурно-функціональної інтеграції держави до міжнародної транспортної мережі. Водночас розширення й інтенсивне функціонування транспортної інфраструктури супроводжується зростанням негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Отже, характерною рисою сучасного етапу економічного розвитку є зростаюча залежність суспільства від ефективності та якості функціонування різноманітних технічних систем, зокрема транспортних, що потребує врахування екологічних обмежень і забезпечення їх сталого функціонування [1].

На поточному етапі соціально-економічного розвитку концепція збалансованого (сталого) розвитку набуває дедалі більшої ваги у формуванні міжнародної, національної та регіональної політик. Вона орієнтована на гармонійне поєднання економічних, соціальних та екологічних складових розвитку. Її становлення зумовлене необхідністю подолання загострених екологічних проблем і обов'язкового врахування природоохоронних аспектів у процесах стратегічного планування та прийняття управлінських рішень щодо соціально-економічного розвитку держав, галузей, регіонів і територіальних громад та окремих підприємств.

Одним із ключових інструментів реалізації екологічної політики є екологічна оцінка виробничо-логістичних процесів, яка забезпечує інтеграцію екологічних чинників поряд з економічними та соціальними у процеси планування й управління. Її базовий принцип полягає в тому, що виявлення та попередження потенційно негативних наслідків для довкілля на етапі проєктного аналізу є значно ефективнішим і менш витратним, ніж їх подальше усунення під час реалізації проєктів. Екологічна оцінка передбачає комплексний аналіз можливого впливу реалізованого проєкту на навколишнє середовище з метою запобігання або мінімізації несприятливих екологічних ефектів [2].

Національна транспортна Стратегія орієнтована на формування в Україні безпечної, ефективної та інтегрованої транспортної системи, включеної до глобальної транспортної мережі, з метою повного задоволення потреб населення у перевезеннях і створення сприятливих умов для ведення бізнесу, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та результативності національної економіки. Її реалізація передбачає розвиток і модернізацію транспортної інфраструктури відповідно до європейських стандартів, підвищення рівня безпеки перевезень та мінімізацію негативного впливу транспорту на довкілля. Водночас стратегічні заходи враховують необхідність удосконалення системи управління, проведення адміністративної реформи та децентралізації, впровадження дієвої антикорупційної політики, а також посилення принципів корпоративного управління у державному секторі [3].

Об'єкти транспортної інфраструктури здійснюють на екосистемі як конструктивний, так і деструктивний вплив. З одного боку, їх функціонування призводить до порушення природних механізмів екосистем, унаслідок чого під впливом транспортної діяльності можливі процеси деградації та зниження екологічної стійкості. Частка транспортної галузі в загальному обсязі антропогенного забруднення довкілля нині оцінюється майже у 40 %, що перевищує показники більшості інших галузей. З іншого боку, транспорт виконує ключову соціально-економічну функцію, забезпечуючи мобільність населення та переміщення матеріальних ресурсів, що сприяє підвищенню рівня комфорту та якості життя суспільства [4; 5].

У цьому контексті екологічна компонента проєктного аналізу розглядається як самостійний напрям оцінювання поряд з економічною та соціальною ефективністю проєкту, але в умовах переходу до моделі сталого розвитку її роль трансформується – вона стає інтегрованим критерієм оцінки доцільності проєкту, оскільки

екологічні параметри мають враховуватися на всіх етапах життєвого циклу проєкту: від формування концепції та вибору технологічних альтернатив до експлуатації об'єкта й завершення його функціонування, тому що екологічні параметри безпосередньо впливають не лише на стан довкілля, а й на економічні результати діяльності, соціальну безпеку та довгострокову стійкість розвитку системи.

На початкових стадіях проєктування саме екологічний аналіз дозволяє визначити потенційні ризики для довкілля, оцінити можливі наслідки реалізації проєкту, обрати найбільш екологічно прийнятні технології та матеріали, а також передбачити необхідні природоохоронні заходи. В процесі реалізації та експлуатації проєкту екологічна складова пов'язана з моніторингом рівня використання природних ресурсів, контролем обсягів викидів і відходів, дотриманням екологічних нормативів та впровадженням заходів з мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Важливим аспектом також є оцінювання ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій, альтернативних джерел енергії та інноваційних екологічних рішень, що сприяють зниженню енергоємності виробничих і транспортних процесів.

Крім того, екологічна складова проєктного аналізу передбачає врахування принципів циклічної економіки, які орієнтовані на повторне використання ресурсів, переробку матеріалів та мінімізацію відходів протягом усього періоду функціонування об'єкта. Зазначений підхід дозволяє сформувати комплексне бачення впливу проєкту на довкілля, підвищити його екологічну безпечність та забезпечити відповідність сучасним вимогам сталого розвитку. Інтеграція її в систему проєктного аналізу сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень, які враховують баланс між економічною вигодою, соціальними інтересами та збереженням природного середовища.

Функціонально екологічна складова виконує декілька ключових завдань, забезпечуючи комплексне врахування впливу технологічних рішень на стан довкілля та формуючи підґрунтя для екологічно відповідного управління проєктами:

1. Ідентифікаційне – встановлення потенційних джерел негативного впливу на довкілля.
2. Оціночне – кількісне та якісне визначення масштабів впливу (викиди, відходи, споживання ресурсів, рівень шуму тощо).
3. Прогностичне – моделювання можливих екологічних наслідків у коротко- та довгостроковій перспективі.
4. Регулятивне – перевірка відповідності проєкту екологічним стандартам і нормативно-правовим вимогам.
5. Компенсаційно-превентивне – розробка заходів щодо запобігання, мінімізації або компенсації негативних впливів.

Таким чином, екологічна складова проєктного аналізу виступає не лише інструментом оцінювання потенційного впливу інноваційних рішень на довкілля, але й важливим механізмом формування екологічно орієнтованої моделі управління розвитком підприємств транспортної галузі.

Інтеграція екологічних критеріїв у систему проєктного аналізу формує основу для практичного впровадження принципів сталого розвитку у інфраструктурній сфері, що спрямовані на раціональне використання ресурсів, мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення довгострокової екологічної безпеки суспільства.

Погоджуємося з думкою Боголюбова В.М. [6], що необхідною (хоча й далеко не достатньою) умовою переходу суспільства до сталого розвитку є дотримання п'яти головних принципів сталого розвитку, що трансформуються із загальноекономічного рівня у прикладну галузеву площину (табл. 1).

Таблиця 1. Імплементація принципів сталого розвитку у транспортній галузі

№	Принцип	Зміст	Адаптація для інфраструктурних проєктів підприємств транспортної галузі
1	Принцип сталого споживання та виробництва	Узгодження рівня споживання із екологічними межами планети, тобто дотримання принципу раціональності та самообмеження у використанні енергії й сировини	Раціоналізація використання паливно-енергетичних ресурсів, оптимізація транспортних потоків і зменшення матеріаломісткості інфраструктурних проєктів шляхом зниження енергоємності перевезень, розвитку електро- та водневого транспорту, стимулювання використання громадського транспорту та ін.
2	Принцип екологізації економіки	Трансформація економічної та галузевої політики з метою врахування екологічних і соціальних наслідків господарської діяльності шляхом запровадження інструментів екологічного регулювання	Включення екологічних витрат у структуру транспортних тарифів і проєктних рішень з метою формування економічної зацікавленості у зниженні негативного впливу на довкілля
3	Принцип екоресурсної місткості біосфери	Визнання обмеженості природних ресурсів і реальних меж їх експлуатації, тому економічна діяльність має здійснюватися з урахуванням екологічної місткості природних систем і недопущення перевищення критичних навантажень	Врахування гранично допустимого навантаження на довкілля під час планування транспортної інфраструктури, а саме: оцінювання впливу на довкілля під час будівництва доріг і логістичних хабів, обмеження транспортних потоків у зонах з високим екологічним ризиком, розвиток мультимодальних перевезень
4	Принцип ентропійного ресурсопотоку	Базується на розумінні того, що рух речовини та енергії в економіці підпорядковується законам термодинаміки, що зумовлює необхідність підвищення ресурсоефективності та мінімізації втрат у виробничих і споживчих процесах	Підвищення ресурсоефективності та мінімізація втрат енергії в процесі перевезень за рахунок використання систем рекуперативної енергії, цифровізації управління рухом, впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS), скорочення порожніх пробігів вантажного транспорту
5	Принцип коеволуції	Узгоджений та взаємопов'язаний розвиток суспільства і природи, що проявляється у паралельній еволюції людських систем – цінностей, знань, культури, технологій і створених людиною артефактів – та природних екосистем	Гармонізація розвитку інфраструктури з природними ландшафтами та екосистемами шляхом екологічного обґрунтування трасування нових магістралей, формування екологічної культури учасників транспортного процесу та ін.

Джерело: гр. 2–3 сформовано на основі [6], гр. 4 власна розробка авторів

Отже, імплементація принципів сталого розвитку до інфраструктурних проєктів транспортної галузі передбачає системне поєднання впровадження інноваційних рішень, технологічної модернізації, економічних стимулів, екологічних обмежень та соціальної відповідальності задля формування транспортної системи, яка здатна забезпечувати мобільність населення та розвиток економіки без перевищення екологічних меж, що є ключовою умовою довгострокової конкурентоспроможності та безпеки держави. Обравши європейський вектор розвитку, Україна визначила стратегічні завдання для інфраструктури, пов'язані з підвищенням стійкості транспортної системи та мінімізацією її негативного впливу на довкілля, екологічної модернізації, декарбонізації та впровадження принципів сталого функціонування.

Серед результативних напрямів досягнення екологічності різних видів транспорту та забезпечення довгострокової стабільності галузі варто виокремити формування оптимальних мультимодальних систем пасажирських і вантажних перевезень із залученням екологічно безпечних видів транспорту, створення інфраструктури для обслуговування транспортних засобів із нульовим рівнем викидів, розвиток систем переробки та утилізації відходів, а також впровадження альтернативних джерел енергії. Крім того, урахування просторово-територіальних інфраструктурних проектів створює передумови для комплексного вирішення проблем забруднення навколишнього середовища та вдосконалення інфраструктурного забезпечення в межах окремих міських агломерацій [7].

Сучасний бізнес активно долучається до глобальних ініціатив, спрямованих на збереження довкілля та мінімізацію кліматичних ризиків. Зокрема, транспортні компанії, виробники рухомого складу та інші суб'єкти усвідомлюють власну екологічну відповідальність і впроваджують інноваційні «зелені» технологічні рішення. Серед актуальних тенденцій – зростання попиту на залізничні перевезення як більш екологічно прийнятну альтернативу автомобільному транспорту з двигунами внутрішнього згоряння. Багато замовників і логістичних операторів надають перевагу саме цьому виду транспорту як у внутрішніх, так і в міжнародних перевезеннях.

Екологізація охоплює всі сегменти транспортної системи. У сфері автомобільної логістики дедалі більшої популярності набувають екологічно орієнтовані транспортні засоби. Прикладом технологічного «зеленого проекту» є партнерство між Daimler Truck AG та TotalEnergies щодо створення водневої інфраструктури для вантажного транспорту в Європі. У межах співпраці передбачено закупівлю та логістику постачання водню, розбудову мережі заправних станцій, а також розроблення і виробництво водневих вантажівок. Ефективність проекту зумовлена комплексним підходом, що поєднує випуск транспортних засобів і формування відповідної інфраструктури, адже їх функціонування є взаємозалежним.

Запровадження «зелених» рішень має не лише екологічний, а й економічний ефект. За результатами техніко-економічного дослідження, оприлюдненого Інститутом системних та інноваційних досліджень Фраунгофера (ISI), встановлено, що приблизно 60 % регіональних вантажних перевезень доцільно здійснювати із застосуванням електричних вантажівок. Водночас такі транспортні засоби поки що мають обмеження щодо максимальної маси вантажу на довгих маршрутах (до 26 тонн), а також стикаються з проблемами недостатньо розвиненої інфраструктури та обмеженої пропозиції моделей на ринку. Отже, сучасні тенденції розвитку транспорту демонструють поступовий перехід до екологічно орієнтованої моделі функціонування галузі, яка поєднує інноваційність, економічну доцільність та відповідальність перед довкіллям [8].

У період інтенсивного розвитку підприємств і транснаціональних корпорацій нарощування виробничих потужностей та масштабів супроводжується посиленням негативного впливу на навколишнє природне середовище. Саме ці виклики зумовили формування нового науково-практичного напрямку – «зеленої логістики», що орієнтується на впровадження екологічно відповідальних стратегій управління матеріальними потоками.

У межах цього підходу можна виокремити такі ключові положення та інструменти:

- використання екологічно безпечних матеріалів і сировини з урахуванням можливості їх подальшої переробки або утилізації з мінімальним навантаженням на довкілля;
- удосконалення системи планування й організації складських процесів, спрямоване на оптимізацію рівня запасів і скорочення потреби у складських площах, що водночас зменшує обсяг утворення відходів;
- розроблення та впровадження раціональних маршрутів постачання з орієнтацією на використання більш екологічно прийнятних видів транспорту (зокрема залізничного або водного), що сприяє зниженню витрат пального та скороченню часу і вартості доставки;
- оптимізацію використання пакувальних матеріалів шляхом підвищення ефективності завантаження транспортних засобів і зменшення витрат на зберігання продукції.

Таким чином, зелена логістика виступає важливим інструментом мінімізації екологічного впливу транспортно-логістичних процесів та формування ресурсоефективної моделі господарювання [9].

Екологічна компонента проектного аналізу передбачає комплексну оцінку впливу технологічних процесів на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти, біорізноманіття та здоров'я населення, що є особливо актуальним для автомобільного транспорту, який є одним із основних джерел викидів парникових газів, зокрема CO₂, оксидів азоту та твердих часток.

Екологічний аналіз технологічних процесів також включає ідентифікацію джерел забруднення на всіх етапах життєвого циклу проекту: від проектування транспортних засобів і виробничої інфраструктури до їх експлуатації та утилізації, тому в цьому контексті доцільним є застосування методології оцінювання життєвого циклу, що дозволяє визначити сукупний екологічний ефект системного управління екологічними ризиками. В умовах сталого розвитку важливим напрямом є впровадження екологічно чистих та енергоефективних технологій: електрифікації транспорту, використання альтернативних видів палива, оптимізації логістичних процесів, цифровізації управління рухом, оскільки застосування інтелектуальних транспортних систем дозволяє зменшити затори, скоротити витрати пального та знизити рівень шкідливих викидів. Таким чином, екологічна складова проектного аналізу тісно пов'язана з інноваційною та цифровою трансформацією галузі.

На нашу думку, особливу роль у системі проектного аналізу відіграє нормативно-правове регулювання, яке визначає гранично допустимі рівні викидів та екологічні стандарти для транспортних засобів і передбачає оцінку відповідності технологічних рішень екологічним директивам і стандартам. Крім того, гармонізація національного законодавства з вимогами European Union стимулює впровадження сучасних екологічних стандартів та екологічного менеджменту на підприємствах транспортної галузі (табл. 2).

Отже, застосування принципів сталого розвитку передбачає системну інтеграцію економічних, екологічних і соціальних пріоритетів у процеси планування, функціонування та модернізації підприємств транспортної галузі. Економічний вимір екологічної складової проекту полягає у врахуванні витрат на запобігання забрудненню, впровадження систем очищення, утилізації відходів та компенсаційні заходи, тому використання механізмів «зеленого» фінансування, екологічного страхування та системи торгівлі квотами на викиди створює додаткові стимули для екологізації проектів. Водночас екологічні інвестиції слід розглядати не як додаткові витрати, а як стратегічний чинник підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Структурно екологічна складова інтегрується в загальну систему оцінювання ефективності проекту через розгалужену систему екологічних індикаторів і показників, що відображають рівень впливу діяльності на довкілля, ресурсну інтенсивність, енергоефективність, обсяги викидів забруднюючих речовин і парникових газів, рівень утворення відходів, ступінь їх утилізації та повторного використання, а також показники екологічної безпеки

територій – саме такі індикатори стають невід’ємною складовою інтегрованої системи оцінювання результативності проекту поряд із фінансовими, технічними та соціальними параметрами.

Таблиця 2. Напрями застосування принципів сталого розвитку на підприємствах транспортної галузі

№	Напрями	Мета	Механізми
1	Екологізація технологій	Зменшення викидів парникових газів, забруднюючих речовин та зниження енергоспоживання	– розвиток електричного та водневого транспорту; – використання альтернативних і відновлюваних джерел енергії; – впровадження енергоефективних двигунів та систем рекуперації енергії; – поступове скорочення використання транспортних засобів із двигунами внутрішнього згоряння
2	Розвиток сталої інфраструктури	Підвищення ефективності перевезень при одночасному скороченні негативного впливу на довкілля	– модернізація залізничної та інтермодальної інфраструктури; – створення безпечної велосипедної та пішохідної мережі; – впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS); – розвиток логістичних хабів із мінімальним екологічним навантаженням
3	Оптимізація потоків і логістики	Зменшення транспортних витрат, скорочення часу перевезення та мінімізація екологічних ризиків	– цифровізація управління перевезеннями; – впровадження систем моніторингу витрат пального та викидів; – оптимізація маршрутів із використанням аналітичних платформ; – розвиток мультимодальних перевезень
4	Соціальна орієнтація політики	Підвищення якості життя населення та створення безпечного транспортного середовища	– забезпечення доступності транспорту для всіх груп населення; – підвищення безпеки дорожнього руху; – зниження рівня шумового забруднення; – формування екологічної культури учасників транспортного процесу
5	Інституційні та економічні механізми	Забезпечення нормативної та фінансової основи для реалізації сталих транспортних рішень	– запровадження екологічних стандартів і норм; – розвиток «зеленого» фінансування; – стимулювання використання екологічного транспорту через податкові пільги; – інтеграція національної транспортної системи до політик European Union у сфері декарбонізації

Джерело: власна розробка авторів



Рис. 1. Місце екологічної складової в системі проектного аналізу.

Джерело: власна розробка авторів

Вплив екологічної складової на фінансові розрахунки проявляється через урахування повного спектра екологічно зумовлених витрат: інвестицій у природоохоронні заходи, впровадження ресурсозберігаючих технологій, модернізацію обладнання, екологічну сертифікацію, моніторинг стану довкілля, сплату екологічних податків і платежів, а також потенційних штрафних санкцій за перевищення нормативів. Окрім прямих витрат, враховуються й

довгострокові економічні ефекти – зниження експлуатаційних витрат завдяки енергоефективності, мінімізація екологічних ризиків та підвищення інвестиційної привабливості проекту.

Соціальний вимір екологічної інтеграції проявляється у формуванні безпечного та комфортного середовища життєдіяльності населення, зниженні рівня захворюваності, пов'язаної з екологічними факторами, підвищенні якості життя та екологічної свідомості суспільства (рис. 1).

Отже, місце екологічної складової в системі проектного аналізу визначається її інтегративним, превентивним і стратегічним характером, оскільки вона виступає не лише інструментом оцінювання впливу на довкілля, а й механізмом забезпечення збалансованості економічних, соціальних та природоохоронних інтересів у процесі реалізації проектів у контексті сталого розвитку. У сучасній методології проектного аналізу екологічна складова дедалі частіше розглядається як фактор стратегічної конкурентоспроможності, тому проекти, що відповідають високим екологічним стандартам, мають кращі можливості для залучення інвестицій, участі в міжнародних програмах фінансування та інтеграції в європейський економічний простір.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Сучасна економічна діяльність характеризується значним рівнем антропогенного навантаження на довкілля, що проявляється у зростанні обсягів викидів парникових газів, забруднюючих речовин в атмосферне повітря, підвищенні рівня шумового та вібраційного впливу, деградації земельних ресурсів унаслідок розбудови інфраструктури, а також у збільшенні обсягів відходів, пов'язаних з експлуатацією та утилізацією засобів виробництва та розподілу. Інтенсивний розвиток транспорту, висока енергоємність перевезень, зношеність рухомого складу та недостатній рівень екологічної модернізації інфраструктури посилюють негативний екологічний ефект, що зумовлює необхідність системного впровадження екологічних критеріїв у процеси оцінки ефективності проектів на основі інтеграції екологічних показників у систему оцінювання ефективності проектів. Екологічний аналіз повинен здійснюватися паралельно з техніко-економічним та фінансовим оцінюванням і передбачати ідентифікацію джерел забруднення, оцінювання масштабів впливу, прогнозування екологічних ризиків та розроблення превентивних і компенсаційних заходів. Екологізація проектного аналізу елементами пов'язана також із впровадженням інноваційних та енергоефективних технологій, розвитком електротранспорту, використанням альтернативних джерел енергії та цифрових систем управління транспортними потоками, оскільки реалізація таких заходів забезпечує зниження викидів парникових газів, підвищення ресурсної ефективності та формування конкурентоспроможної низьковуглецевої транспортної системи. Екологічна складова проектного аналізу виконує не лише контрольну, а й стратегічну функцію, оскільки впливає на інвестиційну привабливість проектів, можливість залучення «зеленого» фінансування та відповідність міжнародним екологічним стандартам. Її системна інтеграція сприяє підвищенню прозорості управлінських рішень та зміцненню екологічної відповідальності суб'єктів

господарювання, а отже, необхідною передумовою сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності та відповідності міжнародним екологічним стандартам.

Література

1. Никифорова О.А., Сидоренко Г.Г. Екологічна складова в перспективах розвитку міжнародних транспортних шляхів України. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2017. Випуск 13. С. 67-72. URL: https://tstt.ust.edu.ua/article/view/110771/pdf_110.
2. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та операційного плану її реалізації у 2025-2027 роках. 2024. URL: https://mindev.gov.ua/storage/app/imported_content/67bf17ff6f166.pdf.
3. Фалович Н.М., Фалович В.А., Шевчук О.С., Попович П.В., Чорна О.В. Державне регулювання та екологічна безпека на автомобільному транспорті. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2022. Том 33 (72). № 4/2022. С. 278-282. URL: https://tech.vernadskyyournals.in.ua/journals/2022/4_2022/42.pdf.
4. Линник І.Е., Лежнева О.І., Дорошко Є.В. Екологічні аспекти автотранспортного комплексу: монографія. Харків: Видавництво «Смуґаста типографія», 2020. 194 с. URL: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/81b34d4a-b7f3-4c00-b4b9-ba1c22a3dd79/content>.
5. Лисак Р.С. Моделі та методи формування ментального простору проектів безпеки транспортних підприємств: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю: 05.13.22 – управління проектами та програмами. Київ: Національний транспортний університет. 2021, 218 с. URL: http://diser.ntu.edu.ua/Lysak_dis.pdf.
6. Боголюбов В.М. Система принципів сталого розвитку як теоретична основа підготовки майбутніх екологів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 4. С. 18-21. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2015/04/6.pdf>.
7. Соколова О.Є. Розробка сценаріїв сталого розвитку транспортної системи України. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. № 5. С. 117-125.
8. Новікова І. «Зелена» логістика: як прискорити шлях до кліматичної нейтральності. 2021. URL: <https://mind.ua/openmind/20234812-zelena-logistika-yak-priskoriti-shlyah-do-klimatichnoyi-nejtralnosti>.
9. Мироненко О. Екологічні аспекти транспортної логістики. URL: <https://cargofy.ua/uk/blog/ekologichni-aspekti-transportnoji-logistiki>.

References

1. Nykyforova, O.A., Sydorenko, H.H. (2017). «The ecological component in the prospects for the development of international transport routes of Ukraine». *Zbiryk naukovykh prats' DNUZT im. akad. V. Lazariana*. Issue 13. pp. 67-72. Available at: https://tstt.ust.edu.ua/article/view/110771/pdf_110.
2. Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku proiektu Natsional'noi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku ta operatsijnoho planu ii realizatsii u 2025-2027 rokakh. (2024). [Report on the strategic environmental assessment of the draft National Transport Strategy of Ukraine for the period until 2030 and the operational plan for its implementation in 2025-2027]. Available at: https://mindev.gov.ua/storage/app/imported_content/67bf17ff6f166.pdf.
3. Falovych, N.M., Falovych, V.A., Shevchuk, O.S., Popovych, P.V., Chorna, O.V. (2022). «State regulation and environmental safety in road transport». *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernads'koho. Seriya: Tekhnichni nauky*. Vol. 33 (72). № 4/2022. pp. 278-282. Available at: https://tech.vernadskyyournals.in.ua/journals/2022/4_2022/42.pdf.
4. Lynnyk, I.E., Lezhneva, O.I., Dorozhko, Ye.V. (2020). *Ekolohichni aspekty avtotransportnoho kompleksu*. [Environmental aspects of the motor transport complex]. Vydavnytstvo «Smuhasta typohrafiya». Kharkiv, Ukraine. Available at: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/81b34d4a-b7f3-4c00-b4b9-ba1c22a3dd79/content>.
5. Lysak, R.S. (2021). *Modeli ta metody formuvannia mental'noho prostoru proektiv bezpeky transportnykh pidpriemstv*. [Models and methods of forming the mental space of safety projects of transport enterprises]. Ph.D. Thesis: 05.13.22 – upravlinnia proektamy ta prohramamy. Natsional'nyj transportnyj universytet. Kyiv, Ukraine. Available at: http://diser.ntu.edu.ua/Lysak_dis.pdf.
6. Boholiuvov, V.M. (2015). «The system of principles of sustainable development as a theoretical basis for training future ecologists». *Visnyk Poltav's'koi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. № 4. pp. 18-21. Available at: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2015/04/6.pdf>.
7. Sokolova, O.Ye. (2021). «Development of scenarios for the sustainable development of the transport system of Ukraine». *Visnyk Vinnyts'koho politekhnichnoho instytutu*. № 5. pp. 117-125.
8. Novikova, I. (2021). «Zelena» lohistyka: iak pryskoryty shliakh do klimatichnoi nejtral'nosti. [“Green” logistics: how to accelerate the path to climate neutrality]. Available at: <https://mind.ua/openmind/20234812-zelena-logistika-yak-priskoriti-shlyah-do-klimatichnoyi-nejtralnosti>.
9. Myronenko, O. *Ekolohichni aspekty transportnoi lohistyky*. [Ecological aspects of transport logistics]. Available at: <https://cargofy.ua/uk/blog/ekologichni-aspekti-transportnoji-logistiki>.

Стаття надійшла до редакції / Received 25.01.2026
Опубліковано / Published 25.02.2026

Прийнята до друку / Accepted 07.02.2026