

УДК 005.8:334.72:502.17:004.94

DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2026-19-31>**Хрутьба Ю.С.**

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри екологічного менеджменту та підприємництва,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3419-8364>

Хрутьба А.С.

Офіцер відділення безпілотних систем,
Військова частина А0666
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2456-8437>

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ КОМУНІКАЦІЯМИ В РОЗПОДІЛЕНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ПРОЄКТАХ ЗЕЛЕНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

Мета дослідження полягає у розробленні методики кількісної оцінки якості управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах зеленого підприємництва в умовах різноманітності вихідних даних. *Методика* дослідження базується на теорії нечітких множин та методі аналізу ієрархій, що дозволяє визначити критерії ефективності технологічної складової, середовища та комунікативної компетентності учасників. *Результати*: сформовано дворівневу модель оцінки – визначення критеріїв ефективності узгодженого управління комунікаціями та їх кількісну оцінку на основі функцій належності, побудовано дерево логічного висновку. *Практична значущість* результатів полягає у можливості застосування методики для підвищення узгодженості комунікацій між стейкхолдерами природоохоронних проєктів, зокрема суб'єктами зеленого підприємництва.

Ключові слова: розподілені проєкти, природоохоронні проєкти, зелене підприємництво, управління комунікаціями, якість комунікацій, нечіткі множини, ефективність комунікацій.

Khrutba Yuliia

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Khrutba Andrii

Military Unit A0666

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE QUALITY OF COMMUNICATION MANAGEMENT IN DISTRIBUTED ENVIRONMENTAL PROJECTS OF GREEN ENTREPRENEURSHIP

The purpose of the study is to develop a methodology for the quantitative assessment of communication management quality in distributed environmental projects of green entrepreneurship under conditions of heterogeneous and uncertain input data. Distributed environmental projects are typically implemented by geographically dispersed stakeholders, including green entrepreneurs, local communities, public authorities, investors, and non-governmental organizations. This structural diversity significantly complicates communication coordination, creates information asymmetry, and increases overall project risks. **Methodology.** The proposed methodology is based on fuzzy set theory combined with the analytic hierarchy process (AHP), enabling the assignment of weighting coefficients to heterogeneous communication criteria. The framework includes two interrelated blocks. The first block establishes a system of criteria grouped into the effectiveness of the technological component, the effectiveness of the information environment, and the communicative competence of participants. The second block provides a quantitative assessment of communication quality through membership functions and a logical inference tree, applying defuzzification to translate fuzzy logic results into actionable project metrics. **Findings.** A two-level evaluation model has been formed, integrating qualitative linguistic assessments with quantitative fuzzy calculations to rank communication alternatives according to the maximum value of the membership function. The study substantiates the specific features of applying this methodology in green entrepreneurship, including the expansion of stakeholder groups and communication channels to account for environmental reporting and public engagement. **Practical value.** The practical significance lies in applying the methodology to increase communication coordination among stakeholders of distributed environmental projects, particularly small and medium-sized green enterprises and local communities. This approach reduces project risks, minimizes informational barriers, and improves decision-making effectiveness under environmental and organizational uncertainty.

Keywords: distributed projects, environmental projects, green entrepreneurship, communication management, communication quality, fuzzy sets, project stakeholders.

Постановка проблеми. В умовах сучасного світу відбувається наростання глобалізації бізнесу. Це супроводжується стрімким розширенням міжнародних корпоративних мереж. Бізнес-модель яких передбачає співпрацю структурних підрозділів, роз-

ташованих у різних куточках світу, в межах спільних проєктів. Унаслідок формування відкритих міжнародних ринків торгівлі та капіталу, а також через різницю у вартості ресурсів, дедалі частіше замовники, інвестори, постачальники та підрядники проєкту



територіально віддалені одне від одного на тисячі кілометрів.

Дж. Тернер визначає проєкт як зусилля, у якому людські, матеріальні та фінансові ресурси організовані новим способом для здійснення унікального обсягу роботи за конкретною специфікацією в межах обмежень вартості й часу, з тим щоб досягти вигідних змін, що визначаються кількісними та якісними цілями [1]. Проєктний підхід забезпечує управління складними об'єктами, що характеризуються змінюваним географічним розташуванням, багаторазовістю подій та різними організаційними зв'язками, причому інформаційні технології є ключовим елементом такої трансформації. Розподіленими проєктами (програмами) називаються проєкти, що складаються з підпроєктів, розподілених функціонально, адміністративно або територіально. Такі проєкти створюють незвичні проблеми, оскільки їхні учасники не розташовані поруч, що може стати перешкодою для успіху проєкту:

- відсутність довіри між географічно розпорошеними командами;
- недостатні обсяги часу, витраченого на спілкування;
- відсутність почуття «однієї команди» через культурні відмінності;
- недостатня участь членів команди під час спільних зустрічей;
- відсутність ідентичності з командою проєкту через мовні та практичні відмінності.

Особливої гостроти ці проблеми набувають у природоохоронних проєктах, що реалізуються в межах концепції зеленого підприємництва. Наростання глобалізації бізнесу посилює антропогенний вплив на довкілля та загострює глобальні екологічні проблеми, що зумовлює активізацію екологічної й соціальної відповідальності бізнесу, зокрема суб'єктів малого та середнього зеленого підприємництва, які дедалі частіше залучаються до реалізації природоохоронних програм і проєктів територіальних громад. Такі проєкти об'єднують учасників різного типу підпорядкування – органи місцевого самоврядування, неприбуткові громадські організації, наукові установи, зелені підприємства та інвесторів, які, як правило, географічно віддалені один від одного.

Відповідно, управління різноманітними, взаємопов'язаними у часі та просторі проєктами є складним завданням, а ефективна комунікація між стейкхолдерами є одним із ключових чинників успішної реалізації розподілених природоохоронних проєктів зеленого підприємництва. Водночас аналіз останніх редакцій міжнародних стандартів управління проєктами засвідчує, що узгоджені моделі й методи оцінки якості управління комунікаціями в таких проєктах практично відсутні, що знижує ефективність реалізації проєктів і підвищує проєктні ризики в умовах невизначеності та суперечності між результатом проєкту та його можливим впливом на довкілля. Це й зумовлює актуальність розроблення методики оцінки якості управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах зеленого підприємництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням управління комунікаціями та взаємодіями в розподілених проєктах присвячено низку досліджень. Зрозуміло, що управління різноманітними, вза-

ємозалежностями у часі, просторі проєктами є досить складним завданням. Ці завдання є основним фактором успішної реалізації проєктів для складних об'єктів, особливістю яких є розташування на різних функціонально-адміністративно чи організаційних просторах.

У дослідженні [2] визначена представлено роль інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у контексті управління проєктними процесами в розподілених командах. Авторами проведена класифікація та оцінка ефективності комунікаційно-інформаційних технологій як інструментів, що суттєво підвищують продуктивність та сприяють оптимізації робочих процесів у таких розподілених командах. Наведено основні інтерпретації концепції розподілу в проєктних командах. В [3] проаналізовано методи та інструменти, які використовують керівники розподілених проєктів (КП). Основна увага приділяється практичним результатам, але з сучасною теоретичною моделлю управління такими проєктами. Такий підхід орієнтований на досягнення практичних результатів при роботі команд розподілених проєктів, а не на теоретичні дослідження. Т. Clear та S. G. MacDonell на основі поздовжнього інтерпретативного польового дослідження команд, учасники яких проживали у географічно та часово віддалених місцях Нової Зеландії, США та Швеції, показали, як глобальні віртуальні команди опосередковують використання технологій [4; 5]. За результатами багаторічних опитувань встановлено стійке зростання значення віртуальних команд: більшість респондентів визначили свою участь у міжнародних віртуальних командах як таку, що має вирішальне значення для повсякденної роботи, водночас більшість відзначають, що віртуальне спілкування є складнішим за міжособистісне, а серед основних культурних викликів – часові пояси, розуміння різних акцентів, своєчасність реагування та недостатня участь колег.

Питання управління віртуальними командами з використанням адаптивних компетентностей менеджерів розглянуто у дослідженнях, що обґрунтовують інноваційні аспекти концептуалізації управління віртуальними командами в ІТ-сфері та ідентифікують компетентності менеджерів як системних інтеграторів ефективної координації в умовах глобальної конкуренції. О.І. Ковальчук, О.Б. Зачко, Д.С. Кобилкін проаналізували й класифікували організаційні структури для проєктних команд, запропонувавши моделі інформаційної технології проєктування організаційних систем для прийняття кадрових рішень [6].

В існуючих стандартах управління проєктами, зокрема РМВoК та Р2М, питанням менеджменту віртуальних (розподілених) команд приділяється значна увага: визнається їхня прогресивна роль та підкреслюється вирішальний вплив інформаційних технологій на процеси віртуалізації. Інноваційним підходом у цій сфері стало впровадження в Р2М концепту віртуального ментального простору («Ба»). Такий простір формується для досягнення єдиного розуміння цінності проєкту чи програми, трансляції спільних цінностей і формування корпоративної культури, що стимулює вільну співпрацю учасників. Крім того, «Ба» покликаний усувати географічні, культурні, галузеві та організаційні бар'єри у взаємодії проєктних команд [7; 8]. Разом із тим аналіз стандартів засвідчує відсут-

ність усталених моделей і методів управління комунікаціями саме для розподілених природоохоронних проєктів.

На стратегічному рівні пріоритети екологічної політики визначено Законом України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [9] та Стратегічним планом роботи Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, а фінансування природоохоронних заходів регламентується Бюджетним кодексом України [11] та Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» [10]. Локальні природоохоронні проєкти визнаються оптимальним інструментом формування екологічних програм територіальних громад, що поєднують державне управління, міжнародне фінансування, цифровий моніторинг і партнерство держави, бізнесу та громадськості.

Питання зеленого підприємництва як інструменту сталого розвитку та трансформації управління бізнес-процесами в умовах розвитку екологічного підприємництва розглянуто в низці сучасних публікацій, у яких доведено, що суб'єкти зеленого бізнесу дотримуються нормативних вимог щодо екологічних показників, вживаючи водночас додаткових заходів для мінімізації свого впливу на довкілля [12; 13; 14]. Водночас питання узгодженого управління комунікаціями саме між учасниками розподілених природоохоронних проєктів зеленого підприємництва – представниками бізнесу, органів влади, громад та наукових установ – залишаються недостатньо дослідженими, що й зумовлює необхідність розроблення відповідного методичного інструментарію оцінки якості таких комунікацій.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає у розробленні методики кількісної оцінки якості управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах зеленого підприємництва на основі теорії нечітких множин, яка дозволяє врахувати різнотипність вихідних даних і суб'єктивність експертних суджень учасників комунікаційного процесу. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**: визначити критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах; сформулювати модель кількісної оцінки якості управління комунікаціями на основі методів нечіткої логіки та методу аналізу ієрархій; обґрунтувати особливості застосування розробленої методики в проєктах зеленого підприємництва з урахуванням специфіки їхніх стейкхолдерів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розподілені природоохоронні проєкти зеленого підприємництва передбачають участь стейкхолдерів різної інституційної належності – суб'єктів малого й середнього зеленого бізнесу, органів місцевого самоврядування, наукових установ, громадських організацій та міжнародних партнерів, – узгоджена взаємодія яких визначає результативність досягнення екологічних і бізнес-цілей проєкту. Запропонована методика оцінки якості управління комунікаціями в таких проєктах в умовах різнотипності вихідних даних із застосуванням теорії нечітких множин складається з двох блоків. Перший дозволяє визначити критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями, другий – кількісну оцінку якості такого управління.

Блок 1. Визначити критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах

Критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах характеризують ефективність використання технологічної складової (E_{tech}), ефективністю середовища (E_{envir}) та комунікативна компетентність учасників комунікаційного процесу (E_{people}) які можна визначити такими множинами.

$$E_{tech} = (E_{tech}^1, E_{tech}^2, E_{tech}^3), \quad (1)$$

де E_{tech}^1 – технічна готовність технічних параметрів мережі;

E_{tech}^2 – оцінка повноти використання апаратного, програмного та алгоритмічного забезпечення;

E_{tech}^3 – канали передачі інформації, які можуть бути представлено як:

$$E_{tech}^3 = (E_{tech}^{3.1}, E_{tech}^{3.2}, E_{tech}^{3.3}, E_{tech}^{3.4}), \quad (2)$$

$E_{tech}^{3.1}$ – безпосередній фізичний контакт, особисті бесіди тощо;

$E_{tech}^{3.2}$ – електронні засоби зв'язку, електронна пошта, соціальні мережі;

$E_{tech}^{3.3}$ – телефон, факс, пошта;

$E_{tech}^{3.4}$ – особові статичні канали (записки, листи тощо).

$$E_{envir} = (E_{envir}^1, E_{envir}^2, E_{envir}^3, E_{envir}^4, E_{envir}^5), \quad (3)$$

E_{envir}^1 – швидкість, яка може бути визначена як:

$E_{envir}^{1.1}$ – кількість повідомлень за одиницю часу;

$E_{envir}^{1.2}$ – швидкість передачі інформації в електронному вигляді;

$E_{envir}^{1.3}$ – швидкість реакції на повідомлення;

E_{envir}^2 – ефективність інформаційної логістики (контент, час, місце);

E_{envir}^3 – достовірність, правильне сприйняття інформації, тобто правильна інтерпретація інформації реципієнтом;

E_{envir}^4 – надійність і безпека, захист повідомлення від пошкоджень і витоку;

E_{envir}^5 – рівень невизначеності інформованості учасника.

$$E_{people} = (E_{people}^1, E_{people}^2, E_{people}^3, E_{people}^4, E_{people}^5), \quad (4)$$

E_{people}^1 – рівень кваліфікації, кількість працівників, що володіють комунікаційними технологіями;

E_{people}^2 – кількість дублювання комунікацій та інформаційних зв'язків;

E_{people}^3 – рівень інформатизації організаційної структури;

E_{people}^4 – швидкість і повнота передачі інформації на різних ієрархічних ланках;

E_{people}^5 – методи комунікації.

$$E_{people}^5 = (E_{people}^{5.1}, E_{people}^{5.2}, E_{people}^{5.3}, E_{people}^{5.4}, E_{people}^{5.5}), \quad (5)$$

$E_{people}^{5.1}$ – вербальні;

$E_{people}^{5.2}$ – невербальні;

$E_{people}^{5.3}$ – інтерактивні комунікації;

$E_{people}^{5.4}$ – комунікації за запитом;

$E_{people}^{5.5}$ – комунікації без запиту.

Кількісну та якісну оцінку визначених критеріїв доцільно проводити з використанням методів нечіткої логіки [15]. Вагомість кожного критерію визначаємо за

методом аналізу ієрархій [16]. Визначені критерії ефективності використання технологічної складової (E_{tech}), ефективності середовища (E_{envir}) та комунікативної компетентності учасників комунікаційного процесу (E_{people}) дозволили сформувати модель оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах:

$$E_{common} = \beta_1 E_{tech} + \beta_2 E_{envir} + \beta_3 E_{people}, \quad (6)$$

$$\text{за умови, що } \sum_{i=1}^3 \beta_i = 1,$$

де β_i – коефіцієнт вагомості кожного окремого критерію.

За результатами аналізу сукупності співвідношень (1) – (6) побудоване дерево логічного висновку. Корінь дерева логічного висновку відповідає величині ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах, а висячі вершини – критеріям ефективності використання тех-

нологічної складової, ефективності середовища та комунікативної компетентності учасників комунікаційного процесу (рис. 1).

Блок 2. Кількісна оцінка якості управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах

Припустимо, що відомі (задані):

$B = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n]$ – вектор коефіцієнтів вагомості заданих критеріїв,

$$E_{common} = \begin{bmatrix} \mu_1(a_1) & \dots & \mu_m(a_1) \\ \dots & \dots & \dots \\ \mu_1(a_n) & \dots & \mu_m(a_n) \end{bmatrix} -$$

матриця значень функцій належності нечіткій множині $\mu_j(a_j) \in [0, 1]$ – функція належності для шуканого критерію.

Лінгвістичним висловлюванням бази знань кожного критерію відповідає відповідні бальні оцінка, які характеризують поверхню належності змінних за відповідним термом, які представлено в табл. 1.

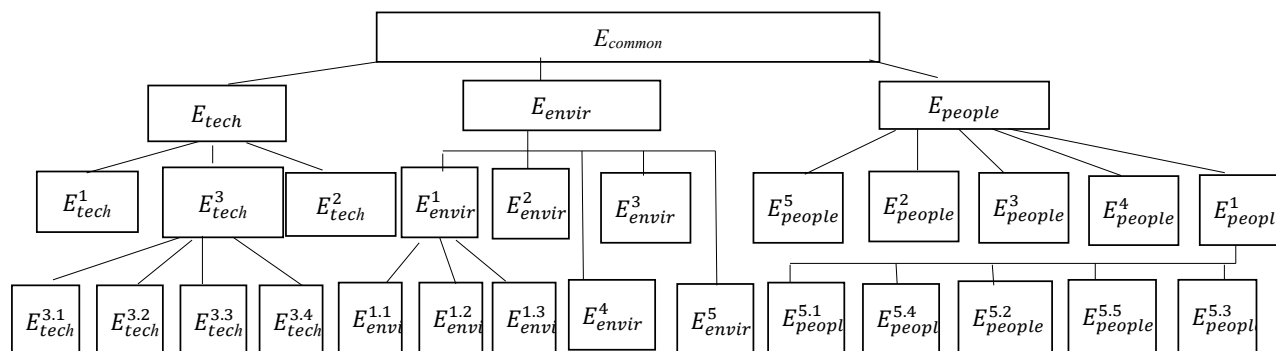


Рис. 1. Дерево логічного висновку ієрархічних зв'язків критеріїв узгодженого управління комунікаціями в природоохоронних проєктах

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 1

Критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах

Складові ефективності комунікацій	Критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями
Ефективність використання технологічної складової (E_{tech})	Технічна готовність технічних параметрів мережі
	Оцінка повноти використання апаратного, програмного та алгоритмічного забезпечення
	Канали передачі інформації: безпосередній фізичний контакт, особисті бесіди; електронні засоби зв'язку, електронна пошта, соціальні мережі; телефон, факс, пошта; особові статичні канали (записки, листи тощо)
	Швидкість: кількість повідомлень за одиницю часу; швидкість передачі інформації в електронному вигляді; швидкість реакції на повідомлення
Ефективність інформаційного середовища (E_{envir})	Ефективність інформаційної логістики (контент, час, місце)
	Достовірність, правильне сприйняття (інтерпретація) інформації реципієнтом
	Надійність і безпека, захист повідомлення від пошкоджень і витоку
	Рівень невизначеності інформованості учасника
	Рівень кваліфікації, кількість працівників, що володіють комунікаційними технологіями
Комунікативна компетентність учасників комунікаційного процесу (E_{people})	Кількість дублювання комунікацій та інформаційних зв'язків
	Рівень інформатизації організаційної структури
	Швидкість і повнота передачі інформації на різних ієрархічних ланках
	Методи комунікації: вербальні, невербальні, інтерактивні комунікації, комунікації за запитом, комунікації без запиту

Примітка. Кожен критерій оцінюється за 10-бальною шкалою відповідно до трьох термів: 1...4 – низький рівень; 5...7 – середній рівень; 8...10 – високий рівень.

Джерело: сформовано авторами

Ранжування варіантів оцінки ефективності відбувається на основі значень елементів вектору E_{commun} .

Об'єднавши нечіткі логічні рівняння для всіх критеріїв зможемо оцінити ефективність узгодженого управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах:

$$\mu(E_{commun}) = \beta_1 \cdot \mu(E_{tech}) + \beta_2 \cdot \mu(E_{envir}) + \beta_3 \cdot \mu(E_{people}),$$

$$\text{за умови, що } \sum_{i=1}^3 \beta_i = 1, \quad (7)$$

де μ – ступінь належності елемента до нечіткої множини;

E_{tech} – ефективність використання технологічної складової;

E_{envir} – ефективність середовища;

E_{people} – комунікативна компетентність учасників процесу.

Найбільш узгодженою вважається комунікація, що відповідає максимальним значенням функції належності:

$$\mu E_{commun}(\alpha^*) = \max_{\alpha_i \in A} \mu E_{commun}(\alpha_i) \quad (8)$$

Отже, для кожного стейкхолдера визначаються критерії оцінки ефективності комунікації, створюються моделі нечітких логічних рівнянь, які були об'єднані в загальну модель оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями, що можуть бути використані безпосередньо для підвищення ефективності взаємодії учасників в розподілених природоохоронних проєктах.

Особливості застосування методики в розподілених проєктах зеленого підприємництва. Застосування розробленої методики в проєктах зеленого підприємництва передбачає розширення переліку стейкхолдерів комунікаційного процесу за рахунок суб'єктів зеленого бізнесу, екологічних інвесторів, органів екологічного контролю та представників територіальних громад, інтереси яких пов'язані з мінімізацією впливу проєкту на довкілля. Відповідно, до критеріїв комунікативної компетентності учасників (E_{people}) доцільно додатково враховувати рівень обізнаності стейкхолдерів щодо екологічних вимог та стандартів звітності, а до каналів передачі інформації – спеціалізовані канали екологічної звітності (дашборди моніторингу довкілля, публічні звіти зі сталого розвитку, платформи громадських консультацій).

Такий підхід дозволяє врахувати специфіку природоохоронних проєктів зеленого підприємництва, для

яких, окрім традиційних технологічних та організаційних критеріїв ефективності комунікацій, суттєвого значення набуває своєчасне й достовірне інформування зацікавлених сторін про екологічні показники реалізації проєкту, що безпосередньо впливає на рівень довіри громади до бізнесу та на інвестиційну привабливість природоохоронних ініціатив. Використання запропонованої моделі оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями (формули 6–8) дозволяє кількісно порівнювати альтернативні варіанти організації комунікацій між стейкхолдерами та обирати той, що відповідає максимальному значенню функції належності, забезпечуючи тим самим підвищення прозорості та результативності природоохоронних проєктів зеленого підприємництва.

Висновки. У статті розроблено методику оцінки якості управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах зеленого підприємництва, яка, на відміну від існуючих підходів, ґрунтується на теорії нечітких множин та методі аналізу ієрархій і дозволяє врахувати різноманітність вихідних даних і суб'єктивність експертних оцінок учасників комунікаційного процесу. Визначено критерії оцінки ефективності узгодженого управління комунікаціями, згруповані за трьома напрямками – ефективність використання технологічної складової, ефективність інформаційного середовища та комунікативна компетентність учасників, – а також сформовано модель кількісної оцінки якості управління комунікаціями на основі функцій належності та дерева логічного висновку. Обґрунтовано особливості застосування розробленої методики в розподілених природоохоронних проєктах зеленого підприємництва, зокрема необхідність розширення переліку стейкхолдерів і каналів комунікації з урахуванням вимог екологічної звітності та публічної підзвітності бізнесу.

Практичне застосування запропонованої методики дозволяє підвищити узгодженість комунікацій між стейкхолдерами розподілених природоохоронних проєктів, знизити проєктні ризики, зумовлені територіальною розпорошеністю учасників, і сприяти зростанню довіри територіальних громад до суб'єктів зеленого підприємництва. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням програмного інструментарію для автоматизації розрахунків за запропонованою методикою та з проведенням її апробації на прикладі реальних розподілених природоохоронних проєктів зеленого підприємництва в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Turner J. R. The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations. 3rd ed. New York : McGraw-Hill, 2009. 512 p.
2. Васильєв Р., Веретеннікова Н. Особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій для підтримки проєктних процесів у розподілених командах. *Комп'ютерні системи та інформаційні технології*. 2023. № 4. С. 36–43. DOI: <https://doi.org/10.31891/csit-2023-4-5>
3. Carstens D. S., Richardson G., Smith R. B. Project management tools and techniques. Boca Raton : CRC Press, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1201/b14740>
4. Clear T., MacDonell S. G. Understanding technology use in global virtual teams: Research methodologies and methods. *Information and Software Technology*. 2011. Vol. 53, No. 9. P. 994–1011.
5. Tapscott D., Williams A. D. Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything. New York : Portfolio, 2006. 324 p.
6. Ковальчук О. І., Зачко О. Б., Кобилкін Д. С. Моделі і методи проєктування організаційної структури віртуальної команди. *Управління розвитком складних систем*. 2022. № 50. С. 5–12. URL: <https://surl.li/ccdjpa>
7. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Newtown Square : Project Management Institute, 2021. 250 p.

8. P2M: A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation. 3rd ed. Tokyo : Project Management Association of Japan, 2017.
9. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
10. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. *Відомості Верховної Ради України*. 1991. № 41. Ст. 546.
11. Бюджетний кодекс України : Закон України від 08.07.2010 № 2456-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 50–51. Ст. 572.
12. Бабаєв В., Дорошенко Г., Димченко О., Рудаченко О., Смачило В. Зелене підприємництво як інструмент сталого регіонального розвитку: досвід та перспективи Харківського регіону. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2025. № 1. С. 170–178. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-18-19>
13. Степчук Є. Зелене управління бізнес-процесами: трансформація управління в умовах розвитку екологічного підприємництва. *Економіка та суспільство*. 2024. № 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-9>
14. Попова М. О. Економіка зеленого бізнесу : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2019. 81 с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/6408/1/PopovaMO_Ekonomika_zelenogo_biznesu_KL_2019%20.pdf
15. Zadeh L. A. Fuzzy sets. *Information and Control*. 1965. Vol. 8, No. 3. P. 338–353.
16. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York : McGraw-Hill, 1980. 287 p.

REFERENCES

1. Turner, J. R. (2009). *The handbook of project-based management: Leading strategic change in organizations* (3rd ed.). McGraw-Hill.
2. Vaskiv, R., & Veretennikova, N. (2023). Osoblyvosti vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii dlia pidtrymky proiektnykh protsesiv u rozpodilennykh komandakh [Features of using information and communication technologies to support project processes in distributed teams]. *Computer Systems and Information Technologies*, no. 4 , pp.36–43. DOI: <https://doi.org/10.31891/csit-2023-4-5>
3. Carstens, D. S., Richardson, G., & Smith, R. B. (2016). *Project management tools and techniques*. CRC Press. DOI: <https://doi.org/10.1201/b14740>
4. Clear, T., & MacDonell, S. G. (2011). Understanding technology use in global virtual teams: Research methodologies and methods. *Information and Software Technology*, no. 53(9), pp. 994–1011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2011.01.011>
5. Tapscott, D., & Williams, A. D. (2006). *Wikinomics: How mass collaboration changes everything*. Portfolio.
6. Kovalchuk, O. I., Zachko, O. B., & Kobylkin, D. S. (2022). Modeli i metody proiektuvannia orhanizatsiinoi struktury virtualnoi komandy [Models and methods for designing the organizational structure of a virtual team]. *Management of Development of Complex Systems*, no. 50, pp. 5–12. Available at: <https://surl.li/ccdjpa>
7. Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
8. Project Management Association of Japan. (2017). *P2M: A guidebook of project and program management for enterprise innovation* (3rd ed.). Project Management Association of Japan.
9. Verkhovna Rada of Ukraine. (2019). *Pro osnovni zasady (strategiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na mezhod do 2030 roku* [On the basic principles (strategy) of the state environmental policy of Ukraine for the period up to 2030] (Law No. 2697-VIII). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
10. Verkhovna Rada of Ukraine. (1991). *Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha* [On environmental protection] (Law No. 1264-XII). *Bulletin of Verkhovna Rada of Ukraine*, no. 41, Art. 546.
11. Verkhovna Rada of Ukraine. (2010). *Biudzhetni kodeks Ukrainy* [Budget Code of Ukraine] (Law No. 2456-VI). *Bulletin of Verkhovna Rada of Ukraine*, no. 50–51, Art. 572.
12. Babaiev, V., Doroshenko, H., Dymchenko, O., Rudachenko, O., & Smachylo, V. (2025). Zelene pidpriemnytstvo yak instrument staloho rehionalnoho rozvytku: dosvid ta perspektyvy Kharkivskoho rehionu [Green entrepreneurship as a tool for sustainable regional development: Experience and prospects of the Kharkiv region]. *Modeling the Development of the Economic Systems*, no. 1, pp. 170–178. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-18-19>
13. Stepchuk, Ye. (2024). Zelene upravlinnia biznes-protsesamy: transformatsiia upravlinnia v umovakh rozvytku ekolohichnoho pidpriemnytstva [Green business process management: Management transformation in conditions of green entrepreneurship development]. *Economy and Society*, no. 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-9>
14. Popova, M. O. (2019). *Ekonomika zelenoho biznesu* [Economics of green business] [Lecture notes]. Odesa State Environmental University. Available at: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/6408/1/PopovaMO_Ekonomika_zelenogo_biznesu_KL_2019%20.pdf
15. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, no. 8(3), pp. 338–353. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
16. Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.

Дата надходження статті: 24.08.2026

Дата прийняття статті до публікації: 21.09.2026

Дата публікації статті: 02.10.2026