

Ю. Є. Андросюк,

Голова Ради директорів групи компаній «Захід-Схід»,

директор ТОВ «Захід-Схід Консалтинг»

ORCID ID: 0000-0002-5151-3186

В. Г. Балан,

к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ORCID ID: 0000-0002-1577-0636

Iu. Androsiuk,

CEO of a Group of Companies “West-East”,

Director of “West-East Consulting”, Kyiv

V. Balan,

PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management of Innovation and Investment, Taras Shevchenko National University of Kyiv

Нечітка модель управління взаємодією зі стейкхолдерами в проєкті впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки

FUZZY MODEL FOR MANAGING INTERACTION WITH STAKEHOLDERS IN THE PROJECT OF IMPLEMENTING SULFUR POLYMERS INTO KEY SECTORS OF THE ECONOMY

Анотація. У статті пропонується модель для ідентифікації, аналізу та оцінювання стейкхолдерів проєкту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки та формування стратегій взаємодії з ними на всіх етапах цього проєкту. Для вирішення поставленої проблеми застосовується модифікація моделі ASC (Accountability Scorecard) за допомогою засобів нечітко-множинної теорії та побудови нечіткої матриці «внески» – «стимули». Для оцінювання

рівня «внесків» стейкхолдерів у розвиток проєкту та величини «стимулів» для цих зацікавлених сторін використовується лінгвістична семирівнева шкала з відповідними нечіткими числами в триангулярному вигляді та трикутними функціями належності. Запропоновані узагальнені стратегічні рекомендації щодо управління взаємодією зі стейкхолдерами для кожної з областей побудованої нечіткої матриці та механізм формування пропозицій по кожному стейкхолдеру на основі перспективного планування. Розроблений підхід може бути використаний при реалізації інноваційних та інвестиційних проєктів з метою розробки стратегії взаємодії та забезпечення ефективної співпраці з зацікавленими сторонами.

Abstract. The article focuses on the importance of solving the problems associated with the need to dispose of industrial waste by turning it into modern environmental, resource-saving, reliable, and durable materials with high performance properties based on the use of innovative technologies. It is noted that this is one of the main modern priorities of the national economy, which is fully consistent with the European Green Deal. The article presents a study of the national multi-project of the introduction of sulfur polymers into key sectors of the economy for identification, analysis, and evaluation of its stakeholders at each stage of implementation. A possible toolkit for stakeholder analysis of the project and a roadmap for its application are considered. A model for identifying, analyzing, and evaluating the stakeholders of the sulfur polymers implementation project and forming the strategies of interaction with them at all stages of this project has been developed. To solve this problem, a modification of the ASC (Accountability Scorecard) model is used with the help of fuzzy set theory and the construction of a fuzzy matrix "contributions" – "incentives". The algorithm of the developed approach envisages the involvement of experts representing the most important areas of multi-project implementation, and the use of the Fuzzy Delphy procedure, if necessary, to reconcile their judgments. A linguistic seven-level scale with corresponding fuzzy numbers in triangular form and triangular membership functions is used to assess the level of stakeholders' contributions to project development and the value of incentives

for these stakeholders. For each of the areas of the constructed fuzzy matrix, generalized strategic recommendations for managing of interaction with stakeholders at each stage of the project and the mechanism for forming appropriate proposals based on forward planning are proposed. The developed approach can be used in the implementation of innovation and investment projects to develop a strategy of interaction and ensure effective cooperation with stakeholders.

Ключові слова: стейкхолдери проекту, модель ASC, лінгвістичні змінні, терм-множина, нечітке оцінювання, сіркополімери.

Keywords: project stakeholders, ASC model, linguistic variables, term set, fuzzy estimation, sulfur polymers.

Вступ та постановка проблеми. Найбільш життєво важливими проблемами, що потребують нагального вирішення не тільки в Україні, а й в інших країнах світу, є проблеми, пов'язані з необхідністю утилізації промислових відходів, й зокрема, сірки, що утворюється як побічний продукт переробки нафти і газу та є однією з речовин, які найбільше забруднюють навколишнє середовище та здійснюють на нього негативний вплив. Перетворення техногенних відходів сполук сірки у перспективні будівельні матеріали з використанням інноваційних технологій є одним із головних сучасних пріоритетів не тільки вітчизняної, а й світової економік (країн Євросоюзу, Великобританії, Сполучених штатів та ін.). Це завдання повною мірою узгоджується з Global Green New Deal [14], Європейським зеленим курсом (European Green Deal) [5], які є програмними документами, що анонсують перехід до кліматично-нейтральної, циркулярної економіки до 2050 року й окреслюють стратегічні зміни в екологічній та кліматичній політиках, США, ЄС та країн-партнерів. Україна долучається до співпраці з США, ЄС саме з цих питань, зокрема у рамках Східного партнерства, поглиблення процесу асоціації з ЄС, Паризької угоди, природоохоронних конвенцій, Енергетичного Співтовариства, Меморандуму про стратегічне енергетичне партнерство Україна-ЄС тощо. Відповідно до вищезазначеного особливо

важливими і цікавими є національні та наднаціональні проекти, які мають вирішувати проблеми перетворення техногенних відходів у сучасні екологічні, ресурсозберігаючі, надійні та довговічні матеріали з високими експлуатаційними властивостями. Цій меті задовольняють проекти зі створення екологічних полімерних матеріалів нового покоління – сіркоасфальтобетонів та сіркобетонів (сіркополімерів), які мають значні переваги порівняно з класичними матеріалами – бітумними асфальтобетонами та цементобетонами.

Реалізація проекту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки [1] є надзвичайно складним завданням і потребує участі різноманітних організацій – державних установ, комерційних структур, приватних фондів, фізичних осіб тощо. Відповідно до цього постає проблема ідентифікації та оцінювання впливу наявних та потенційних стейкхолдерів, а також налагодження ефективної взаємодії з ними на всіх етапах даного проекту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Концепція зацікавлених сторін (Stakeholder concept) в контексті проектного управління широко розкривається у роботах таких зарубіжних науковців як: Фріман Р.Е. [13], Кочан Т.А. і Рубінстейн С.А. [17], Мітчелл Р.К., Агле Б.Р., Вуд Д.Дж. [18], Крік Т., Форстейтер М., Монаган Ф., Сіланпа М. [6], Пост Дж, Престон Л., Сачс С. [21]. Важливим етапом у розвитку теорії зацікавлених сторін є розробка Стандарту взаємодії із стейкхолдерами (Accountability Stakeholder Engagement Standard) [10]. Останніми публікаціями, у яких ґрунтовно розглянуто теоретичні аспекти визначення стейкхолдерів підприємства з акцентом на критерії, параметри ідентифікації, а також інструментарій аналізу є роботи вітчизняних та зарубіжних вчених [4], [7], [8], [23].

У даному огляді джерел зробимо акцент на дослідженнях, пов'язаних із застосуванням методології нечітко-множинної теорії для оцінювання стейкхолдерів проекту та управління взаємодією з ними. Автор [24] пропонує нечітку модель для вибору найбільш відповідних типів стратегій залучення організації з її різними зацікавленими сторонами. Рішення обрати той чи інший

тип стратегії ґрунтується на нечітких вагових коефіцієнтах застосовності стратегій, що розглядаються як випадкові величини для найбільш ймовірних сценаріїв і визначаються на основі даної бази правил нечіткого висновку, з використанням нечіткого генерованого критерію, що поєднує математичне очікування та стандартне відхилення. Ранжування стратегій відбувається на основі впорядкування нечітких чисел. У дослідженні [12] для класифікації та визначення пріоритетів зацікавлених сторін пропонується модель, що базується на матриці Менделоу з комп'ютерною інтелектуальною теорією грубих множин та нечіткою логікою, які використовуються, щоб отримати ступінь важливості для кожної зацікавленої сторони у визначеному класі. У роботі [20] розроблений фреймворк на основі нечіткої логіки та візуальної аналітики, який, на думку авторів, здатний оцінити важливість зацікавлених сторін, вказавши точний ступінь належності до певної групи інтересів. У якості ілюстрації можливостей даного підходу він був застосований для побудови та візуалізації профілю ключових зацікавлених сторін видобувного сектору та оцінювання їх значимості в контексті корпоративної соціальної відповідальності. Автором статті [16] розроблено підхід до аналізу зацікавлених сторін на основі нечітких когнітивних карт, який дає змогу якісно та кількісно оцінювати зацікавлених сторін щодо певної проблеми.

Незважаючи на суттєвий прогрес та досягнення в області методичного забезпечення оцінювання стейкхолдерів проєктів та підприємств, практичного застосування різноманітних методів та інструментів для реальних проєктів, існує потреба у вдосконаленні підходів до аналізу зацікавлених сторін глобальних національних та наднаціональних інвестиційно-інноваційних проєктів на основі нечіткої експертної інформації.

Метою статті є розробка методичного інструментарію для ідентифікації, аналізу й оцінювання стейкхолдерів проєкту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки та формування стратегій взаємодії із зацікавленими сторонами на всіх етапах цього проєкту за допомогою вдосконалення моделі

ASC (Accountability Scorecard) на основі застосування засобів нечіткої множинної теорії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як зазначалося вище, реалізація проєкту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки є досить складним завданням, оскільки передбачає виконання певної послідовності етапів (рис. 1), на кожному з яких задіяна велика кількість зацікавлених осіб та організацій (стейкхолдерів).

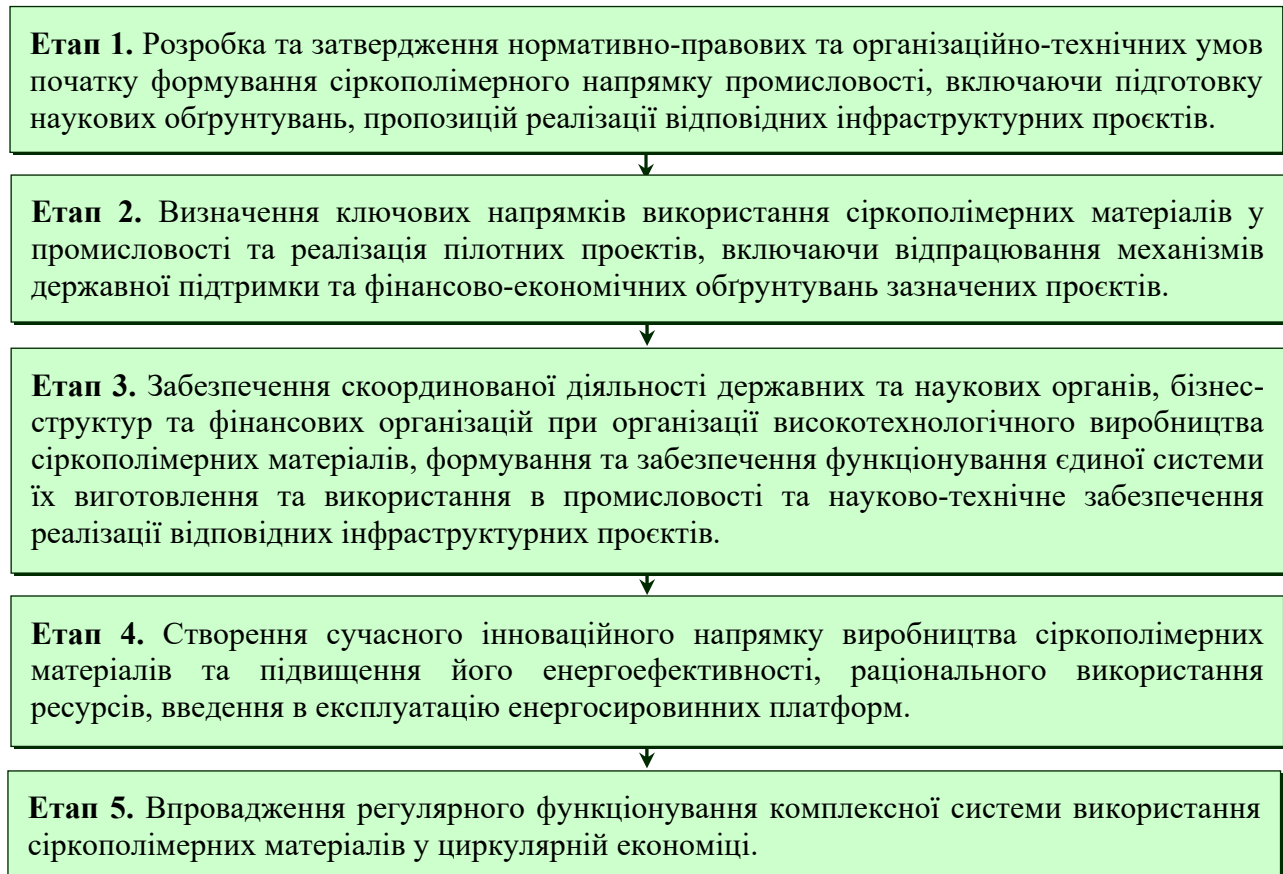


Рис. 1. Етапи реалізації проєкту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки [2]

Згідно зі стандартом ISO 26000:2010 стейкхолдери – це особи або група осіб, зацікавлених у будь-яких рішеннях або діяльності, пов’язаній з реалізацією проєкту [22]. У п’ятому виданні A Guide to the Project Management Body of Knowledge [11] стейкхолдерами вважаються особи, групи або організації, які можуть впливати, на які можуть вплинути або які можуть сприймати себе схильними до впливу рішення, дії або результату проєкту. Левченко Н.М. у [7] наводить визначення Аммарі А.О.: стейкхолдери – це

будь-які особи або групи осіб, що впливають на діяльність за проектом або відчують на собі вплив цієї діяльності, а також будь-які особи або групи осіб, які можуть допомогти в розробці пропозицій щодо підвищення комерційної та суспільної ефективності проекту. Аналіз зацікавлених осіб дає змогу [26]:

- визначити інтереси всіх стейкхолдерів, які можуть вплинути на проект;
- виявити потенційні проблеми, які можуть зупинити проект або знизити його успішність;
- виділити ключових осіб, які повинні бути поінформовані про хід проекту;
- визначити групи осіб, які повинні бути залучені на кожному етапі проекту;
- оцінити засоби, правила і принципи комунікації впродовж виконання усього проекту;
- спланувати дії та заходи для зниження негативного впливу стейкхолдерів на хід проекту.

Упродовж кожного етапу реалізації проекту перелік стейкхолдерів та їх вплив на проект може змінюватись. Тому необхідна розробка інструментарію управління взаємовідносинами з ними на основі динамічного підходу та забезпечення досягнення синергійних ефектів при взаємодії та взаємної вигоди. Одним із основних завдань при цьому є мінімізація ризиків виникнення різноманітних деструктивних конфліктів у разі невідповідності взаємних очікувань чи ігнорування інтересів окремих груп стейкхолдерів, а також сприяння налагодженню партнерських відносин та формуванню ділової репутації. На думку авторів [21] взаємовідносини зі стейкхолдерами є «найважливішим активом, яким повинні управляти менеджери, і кінцевим джерелом організаційного багатства».

Для вирішення проблеми ідентифікації та аналізу стейкхолдерів проекту розроблено досить широкий перелік інструментів, основними серед яких є такі: 1) карта зацікавлених сторін (Stakeholder's Map) (наочне представлення груп стейкхолдерів за критеріями рівня інтересу «високий/низький» та рівня впливу

«сильний/слабкий»); 2) модель А. Менделоу – матриця «влада/інтерес» (класифікація та групування стейкхолдерів за двома параметрами: ступенем можливості впливати, тобто за параметром «влади» (рівнем повноважень, що визначає здатність зацікавлених сторін впливати на успішність реалізації інноваційного проєкту), та за рівнем вмотивованості здійснювати такий вплив, тобто за параметром «інтерес» (рівнем зацікавленості стейкхолдерів, що визначається їх бажанням впливати на результати реалізації інноваційного проєкту)); 3) модель Мітчела (ідентифікація зацікавлених сторін залежно від поєднання одного, двох, трьох атрибутів (влада, легітимність, актуальність); 4) матриця стейкхолдерів – складається у вигляді таблиці, де експерти оцінюють як ступінь та силу впливу стейкхолдера на проєкт, так і його інтереси в аспекті діяльності суб'єкта господарювання, а також визначаються можливі стратегії взаємодії; 5) модель Гарднера – матриця «влада/динаміка» (ідентифікація стейкхолдерів за ставленням до влади, якою вони володіють, та динамікою їх положення). Більш детально застосування відповідних інструментів зображено на «дорожній» карті аналізу стейкхолдерів (рис. 2).

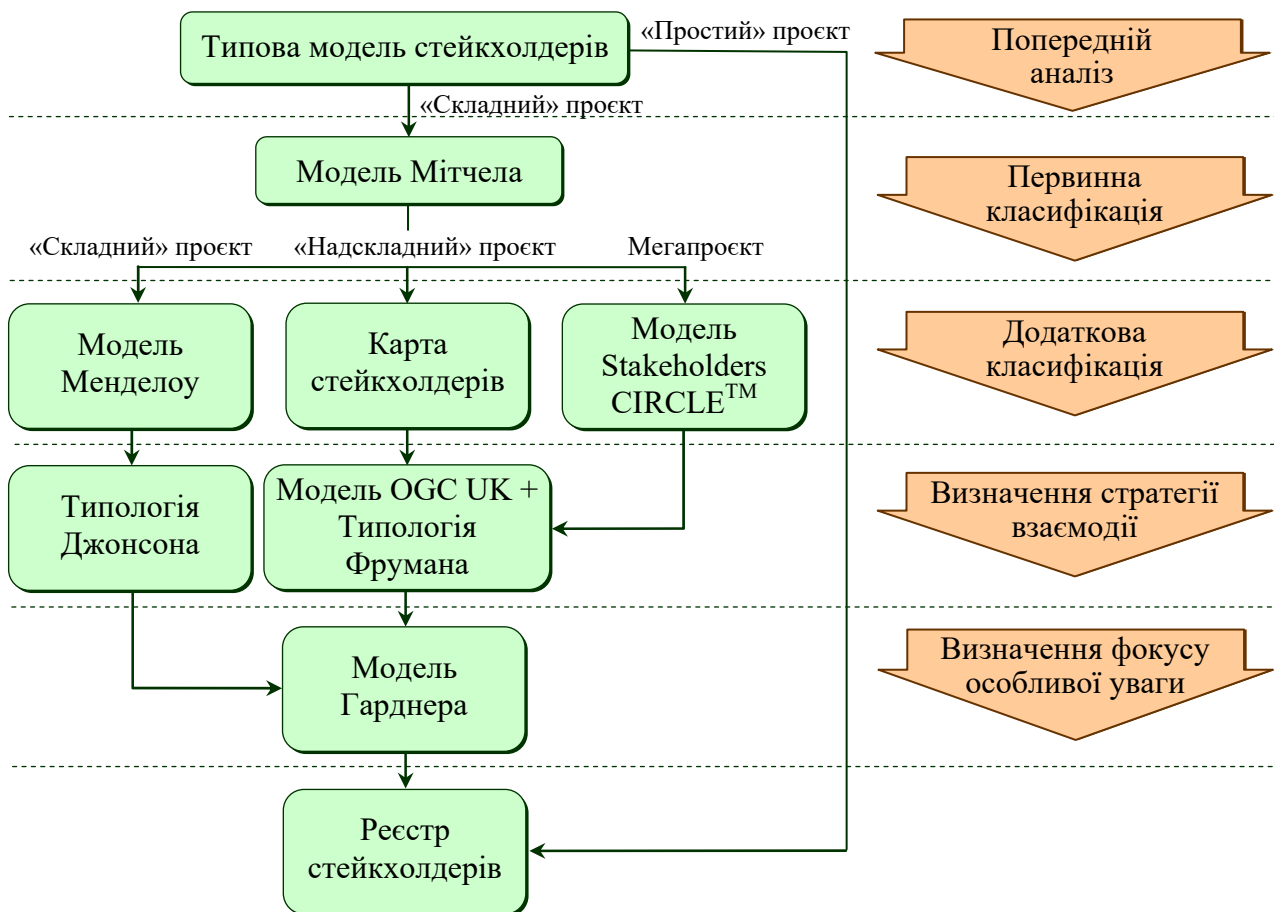


Рис. 2. «Дорожня» карта аналізу стейкхолдерів [9, с. 225]

Відповідно до стандарту AA 1000 SES (Stakeholders Engagement Standard) [10] взаємодії із зацікавленими сторонами при визначенні та оцінюванні стейкхолдерів необхідно враховувати такі метрики як рівень відповідальності, ступінь впливу, ступінь близькості та ступінь залежності.

Одним із найбільш потужних і дієвих методів для роботи зі стейкхолдерами є модель ASC (Accountability Scorecard), розроблена Ф. Ніколсом [19], рис. 3. Основною особливістю цієї моделі є те, що зацікавлені сторони проекту оцінюються за величиною їх внеску (Contribution) у розвиток проекту та величиною стимулів (Stimulus), мотивації, які отримують стейкхолдери (Sh) від залучення до проекту. Отже, модель ASC передбачає ідентифікацію зацікавлених сторін, визначення їх внесків та стимулів для них, ранжування стейкхолдерів, вибір показників, інструментів та стратегій співпраці з кожним окремо взятим стейкхолдером.

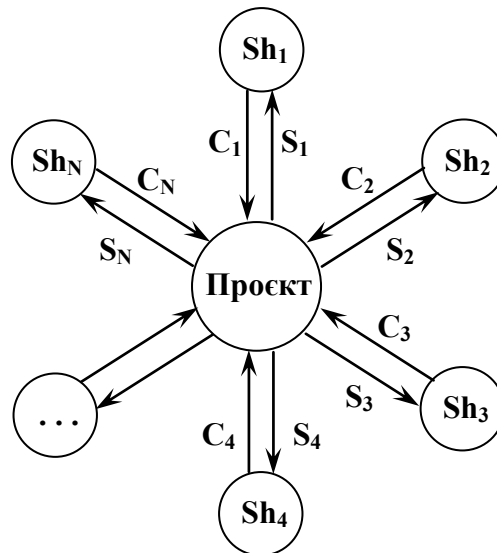


Рис. 3. Структура моделі ASC (Accountability Scorecard)

Джерело: узагальнено на основі [19]

На рис. 4 представлено основні кроки застосування модифікованої на основі нечітко-множинного підходу моделі ASC для ідентифікації, оцінювання стейкхолдерів та формування загальних стратегій взаємодії з ними при реалізації кожного з етапів проєкту впровадження сіркополімерів у ключові галузі економіки.

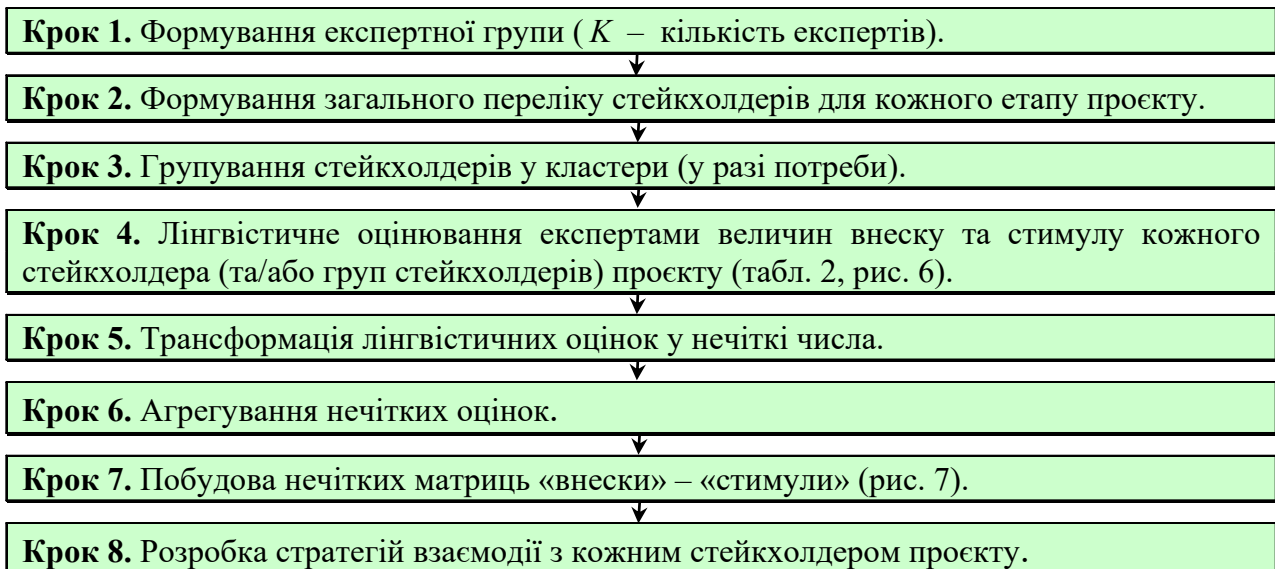


Рис. 4. Етапи методичного підходу до ідентифікації й оцінювання стейкхолдерів проєкту та формування загальних стратегій взаємодії з ними

Джерело: авторська розробка

Відповідно до розробленого методичного підходу одним із найважливіших його етапів є ідентифікація переліку стейкхолдерів проєкту із визначенням їх інтересів та очікуваних загальних результатів від співпраці (табл. 1).

Таблиця 1. Перелік ідентифікованих стейкхолдерів проєкту

№ п/п	Зацікавлена сторона	Прогноз впливу на ключові інтереси	Очікувані результати
Sh ₁	Міністерство інфраструктури	Отримання інфраструктурних об'єктів за новими технологіями з кращими характеристиками за менші кошти.	Реалізація амбітних державних програм – «Великого будівництва» (автобани, аеропорти, порти, промислове будівництво тощо).
Sh ₂	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів	1. Реалізація масштабних проєктів по переробці величезних обсягів промислових, зокрема сірковмісних, відходів. 2. Реалізація проєктів зі зменшення викидів.	1. Покращення стану навколишнього середовища, позбавлення спадщини радянської індустріалізації. 2. Участь у міжнародних проєктах із ліквідації техногенних катастроф. 3. Реалізація грантових екологічних програм разом з міжнародними. 4. Зменшення викидів парникових газів, CO ₂ .
Sh ₃	Міністерство економіки	1. Створення високоприбуткових інвестиційно привабливих підприємств з великою кількістю робочих місць. 2. Експорт наукоємних та високотехнологічних продуктів зі значною доданою вартістю, а не сировини.	1. Значні конкурентні переваги на міжнародних ринках. 2. Участь у міжнародних логістичних проєктах країн Чорноморського басейну. 3. Залучення іноземних інвестицій. 4. Створення нових робочих місць.
Sh ₄	Міністерство фінансів	Забезпечення своєчасного проходження фінансових експертиз.	Виділення бюджетних коштів для реалізації в заплановані терміни етапів проєкту.
Sh ₅	Міністерство освіти і науки	Нові програми навчання у закладах вищої, спеціалізованої, професійної та професійно-технічної освіти	1. Виділені наукові гранти в міністерстві для наукових робіт проєкту, 2. Організовані заходи для підготовки кадрів у закладах вищої та професійно-технічної освіти
Sh ₆	Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості	1. Включення проєктів «Еконанобуд» до планів міністерства та організація переліку необхідних заходів щодо впровадження проєктів. 2. Включення проєктів «Еконанобуд» до стратегічних інфраструктурних проєктів в	1. Виділення необхідного бюджетного фінансування для реалізації проєктів. 2. Участь у робочих групах міністерства та створених Кабінетом Міністрів України.

		Україні.	
Sh ₇	Місцеві громади	Будівництво високоякісних доріг 3-4 категорії, мостів, улаштування доріг, тротуарів, зливової каналізації	1. Зменшення видатків з місцевого бюджету на будівництво і ремонт доріг. 2. Покращення здоров'я місцевих жителів. 3. Рекультивація земель. 4. Створення сотень нових робочих місць.
Sh ₈	Укравтодор, облавтодори	Використання дешевих дорожньо-будівельних матеріалів з якісними характеристиками набагато кращими ніж у стандартних цементобетонів та бітумних асфальтобетонів під час будівництва доріг 1-2 категорії.	Отримання доріг якістю на рівні з найкращими світовими зразками за менших витрат.
Sh ₉	Будівельні компанії	1. Отримання більш якісних та тривких будівельних матеріалів за нижчих цін. 2. Виграш міжнародних підрядів на будівництво	Більш швидке та надійне будівництво об'єктів.
Sh ₁₀	Забудовники	Реалізація більш масштабних інфраструктурних проєктів за менші кошти.	Широке застосування якісних екологічних полімерних матеріалів у будівництві інфраструктурних об'єктів.
Sh ₁₁	Інвестори	Інвестування у високотехнологічну галузь з високою прибутковістю.	Високі дивіденди від інвестиційної діяльності у відносно короткі (3-5 років) терміни.
Sh ₁₂	Замовники галузевих доріг (Нафтогаз, гірськозбагачувальні комбінати)	Використання дорожніх та аеродромних плит, виробів залізобетонних конструкцій (ЗБК) з сіркобетонів із довшим циклом використання.	Зменшення видатків на облаштування видобувних потужностей
Sh ₁₃	Замовники спеціалізованої інфраструктури	Отримання вітчизняних високоякісних матеріалів для реалізації проєктів.	Стійкі та довговічні інфраструктурні об'єкти за нижчої вартості.
Sh ₁₄	Підприємства військово-промислового комплексу	Отримання вітчизняних високоякісних матеріалів для реалізації військових проєктів.	Швидке розгортання фортифікаційних ліній, укріплених районів та оборонних споруд, об'єктів військової інфраструктури (ангарів, ремонтних майстерень, складів паливно-мастильних матеріалів тощо).
Sh ₁₅	Міжнародні екологічні організації	Вирішення проблем величезних звалищ промислових, зокрема сірковмісних відходів, зменшення забруднення ґрунтів, вод та повітря.	1. Оздоровлення навколишнього середовища Центральної Європи 2. Відповідь на виклики концепції Global Green New Deal, European Green Deal.

Sh ₁₆	Комунальні підприємства (з обслуговування каналізаційних систем, доріг тощо)	1. Цілорічні ремонти доріг за будь-яких погодних умов окрім інтенсивних опадів. 2. Швидке виконання замовлень на ремонти підзвітних ділянок.	1. Збільшення термінів експлуатації відремонтованих доріг. 2. Зменшення ризиків невиконання плану ремонтно-відновлювальних робіт.
Sh ₁₇	Укрзалізниця	Отримання екологічних виробів ЗБК з сіркобетону (стовпів, шпал, елементів укріплення полотна) з кращими якісними характеристиками за нижчою ціною.	Більш дешеве і якісне будівництво нових та ремонт існуючих ділянок залізничних колій, будівання нових ділянок та напрямів залізничної мережі із матеріалів нового покоління.

Можливі два основні підходи до формування стратегії взаємодії зі стейкхолдерами проекту:

– перший базується на виділенні кластерів (груп) стейкхолдерів проекту (рис. 5), для кожного з яких формується узагальнена стратегія з подальшою деталізацією з урахуванням особливостей співпраці для кожної зацікавленої сторони кожного кластеру на основі нечіткої матриці «внески» – «стимули»;

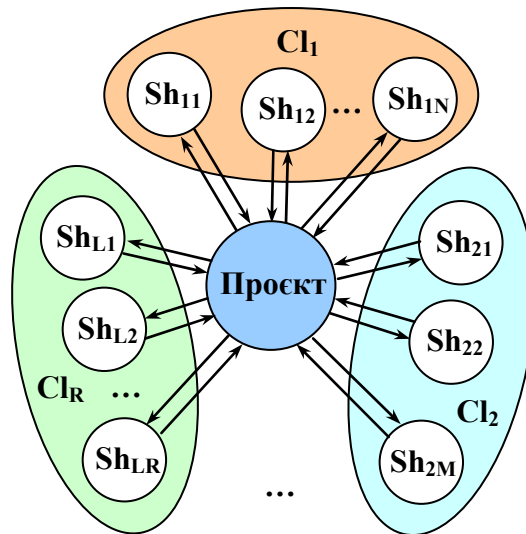


Рис. 5. Модель управління стейкхолдерами через формування кластерів

– другий підхід передбачає побудову нечіткої матриці («внески» (Contribution) – «стимули» (Stimulus), у якій всі ідентифіковані стейкхолдери позиціонуються відповідно до оцінок експертів з подальшим формуванням індивідуального підходу до взаємодії з кожним стейкхолдером.

У даному дослідженні будемо використовувати змішаний підхід, відповідно до якого на нечіткій матриці «внески» – «стимули позиціонуються

як окремі стейкхолдери, так і їх групи, а потім формулюються відповідні рекомендації щодо співпраці.

Для оцінювання експертами величин внесків стейкхолдерів (чи їх груп) і стимулів для них використовується шкала лінгвістичних термів (табл. 2) з відповідними нечіткими триангулярними числами та функціями належності (рис. 6).

Таблиця 2. Шкала лінгвістичних термів оцінювання стейкхолдерів проєкту та відповідних нечітких триангулярних чисел [25]

Лінгвістичні терми	Позначення		Нечітке «трикутне» число
Дуже низький рівень	Very low	VL	(0; 0; 1)
Низький рівень	Low	L	(0; 1; 2)
Низький середній рівень	Medium Low	ML	(1; 2; 3)
Середній рівень	Medium	M	(2; 3; 4)
Високий середній рівень	Medium High	MH	(3; 4; 5)
Високий рівень	High	H	(4; 5; 6)
Дуже високий рівень	Very high	VH	(5; 6; 6)

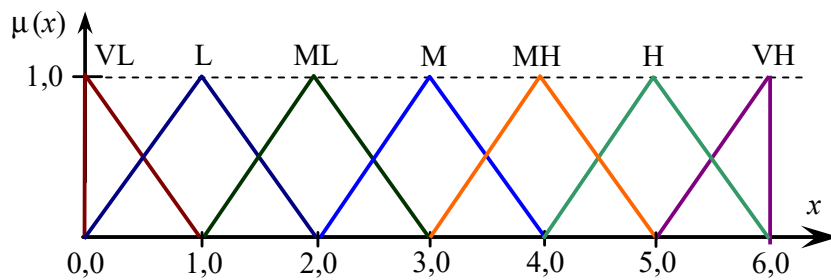


Рис. 6. Трикутні функції належності термів [25]

У табл. 3 наведені лінгвістичні оцінки 3-х експертів рівня «внесків» ідентифікованих стейкхолдерів у реалізацію проєкту та «стимулів», які вони отримують від «проєкту».

Таблиця 3. Лінгвістичні оцінки експертів «внесків» та «стимулів» стейкхолдерів проєкту

Стейк-холдери	Лінгвістична оцінка «внесків» L^C			Лінгвістична оцінка «стимулів» L^S		
	E_1	E_2	E_3	E_1	E_2	E_3
Sh ₁	VH	H	VH	M	MH	M
Sh ₂	M	M	MH	H	VH	VH
Sh ₃	ML	ML	M	ML	M	ML
Sh ₄	VL	L	L	M	M	MH
Sh ₅	ML	M	M	M	M	MH
Sh ₆	ML	M	ML	H	H	VH
Sh ₇	H	VH	H	VH	VH	H
Sh ₈	VH	VH	VH	VH	VH	H

Sh ₉	H	H	VH	H	VH	H
Sh ₁₀	M	MH	M	M	M	MH
Sh ₁₁	VH	H	VH	VH	H	VH
Sh ₁₂	H	VH	H	H	H	VH
Sh ₁₃	MH	H	MH	MH	M	MH
Sh ₁₄	VL	L	VL	M	M	MH
Sh ₁₅	VH	VH	H	MH	M	MH
Sh ₁₆	L	L	ML	M	MH	M
Sh ₁₇	ML	L	ML	MH	M	MH

Лінгвістичні оцінки кожного k -го експерта ($k = \overline{1, K}$) внеску L_{ik}^C та стимулу i -го стейкхолдера L_{ik}^S необхідно трансформувати в нечіткі числа за шкалою, наведеною в табл. 2: $L_{ik}^C \rightarrow \tilde{C}_{ik}$, $L_{ik}^S \rightarrow \tilde{S}_{ik}$ (табл. 4).

У разі суттєвого розходження оцінок експертів може бути застосована процедура Fuzzy Delphy-методу, яка дає змогу отримати більш узгоджені оцінки.

Таблиця 4. Нечіткі оцінки експертів «внесків» та «стимулів» стейкхолдерів проєкту

Стейк-холдери	Нечітка оцінка «внесків» \tilde{C}			Нечітка оцінка «стимулів» \tilde{S}		
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E ₃
Sh ₁	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)
Sh ₂	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)
Sh ₃	(1; 2; 3)	(1; 2; 3)	(2; 3; 4)	(1; 2; 3)	(2; 3; 4)	(1; 2; 3)
Sh ₄	(0; 0; 1)	(0; 1; 2)	(0; 1; 2)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₅	(1; 2; 3)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₆	(1; 2; 3)	(2; 3; 4)	(1; 2; 3)	(4; 5; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)
Sh ₇	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)
Sh ₈	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)
Sh ₉	(4; 5; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)
Sh ₁₀	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₁₁	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)
Sh ₁₂	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(4; 5; 6)	(4; 5; 6)	(5; 6; 6)
Sh ₁₃	(3; 4; 5)	(4; 5; 6)	(3; 4; 5)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₁₄	(0; 0; 1)	(0; 1; 2)	(0; 0; 1)	(2; 3; 4)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₁₅	(5; 6; 6)	(5; 6; 6)	(4; 5; 6)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)
Sh ₁₆	(0; 1; 2)	(0; 1; 2)	(1; 2; 3)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)
Sh ₁₇	(1; 2; 3)	(0; 1; 2)	(1; 2; 3)	(3; 4; 5)	(2; 3; 4)	(3; 4; 5)

Агрегування одержаних нечітких оцінок стейкхолдерів здійснюється за формулами (1) та (2) (табл. 5):

$$\tilde{C}_i = \frac{1}{K}(\tilde{C}_{i1} \oplus \tilde{C}_{i2} \oplus \dots \oplus \tilde{C}_{iK}) = \frac{1}{K} \bigoplus_{k=1}^K \tilde{C}_{ik}, \quad (1)$$

$$\tilde{S}_i = \frac{1}{K}(\tilde{S}_{i1} \oplus \tilde{S}_{i2} \oplus \dots \oplus \tilde{S}_{iK}) = \frac{1}{K} \bigoplus_{k=1}^K \tilde{S}_{ik}. \quad (2)$$

Таблиця 5. Агреговані нечіткі оцінки експертів «внесків» та «стимулів» стейкхолдерів

Стейкхолдери	Нечітка оцінка «внесків» \tilde{C}	Нечітка оцінка «стимулів» \tilde{S}
Sh ₁	(4,67; 5,67; 6)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₂	(2,33; 3,33; 4,33)	(4,67; 5,67; 6)
Sh ₃	(1,33; 2,33; 3,33)	(1,33; 2,33; 3,33)
Sh ₄	(0; 0,67; 1,67)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₅	(1,67; 2,67; 3,33)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₆	(1,67; 2,67; 3,33)	(4,33; 5,33; 6)
Sh ₇	(4,33; 5,33; 6)	(4,67; 5,67; 6)
Sh ₈	(5; 6; 6)	(4,67; 5,67; 6)
Sh ₉	(4,33; 5,33; 6)	(4,33; 5,33; 6)
Sh ₁₀	(2,33; 3,33; 4,33)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₁₁	(4,67; 5,67; 6)	(4, 67; 5,67; 6)
Sh ₁₂	(4,33; 5,33; 6)	(4,33; 5,33; 6)
Sh ₁₃	(3,33; 4,33; 5,33)	(2,67; 3,67; 4,67)
Sh ₁₄	(0; 0,33; 1,33)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₁₅	(4,67; 5,67; 6)	(2,67; 3,67; 4,67)
Sh ₁₆	(0,33; 1,33; 2,33)	(2,33; 3,33; 4,33)
Sh ₁₇	(0,67; 1,67; 2,67)	(2,67; 3,67; 4,67)

Після цього можна побудувати нечітку матрицю ASC «внески» – «стимули» (рис. 7) (для уточнення одержаних нечітких оцінок використовується α -переріз ($\alpha = 0,7$). Зазначимо, що якщо задане нечітке число $\tilde{u} = (a, b, c)$, то його α -переріз визначається таким чином $\tilde{u}_\alpha = (a(1 - \alpha) + \alpha b, b, c(1 - \alpha) + \alpha b)$).

На цій матриці виділено 9 областей: A_1, A_2, \dots, A_9 , для кожної з яких можна сформулювати стратегії взаємодії зі стейкхолдерами, враховуючи особливості інноваційного проєкту.

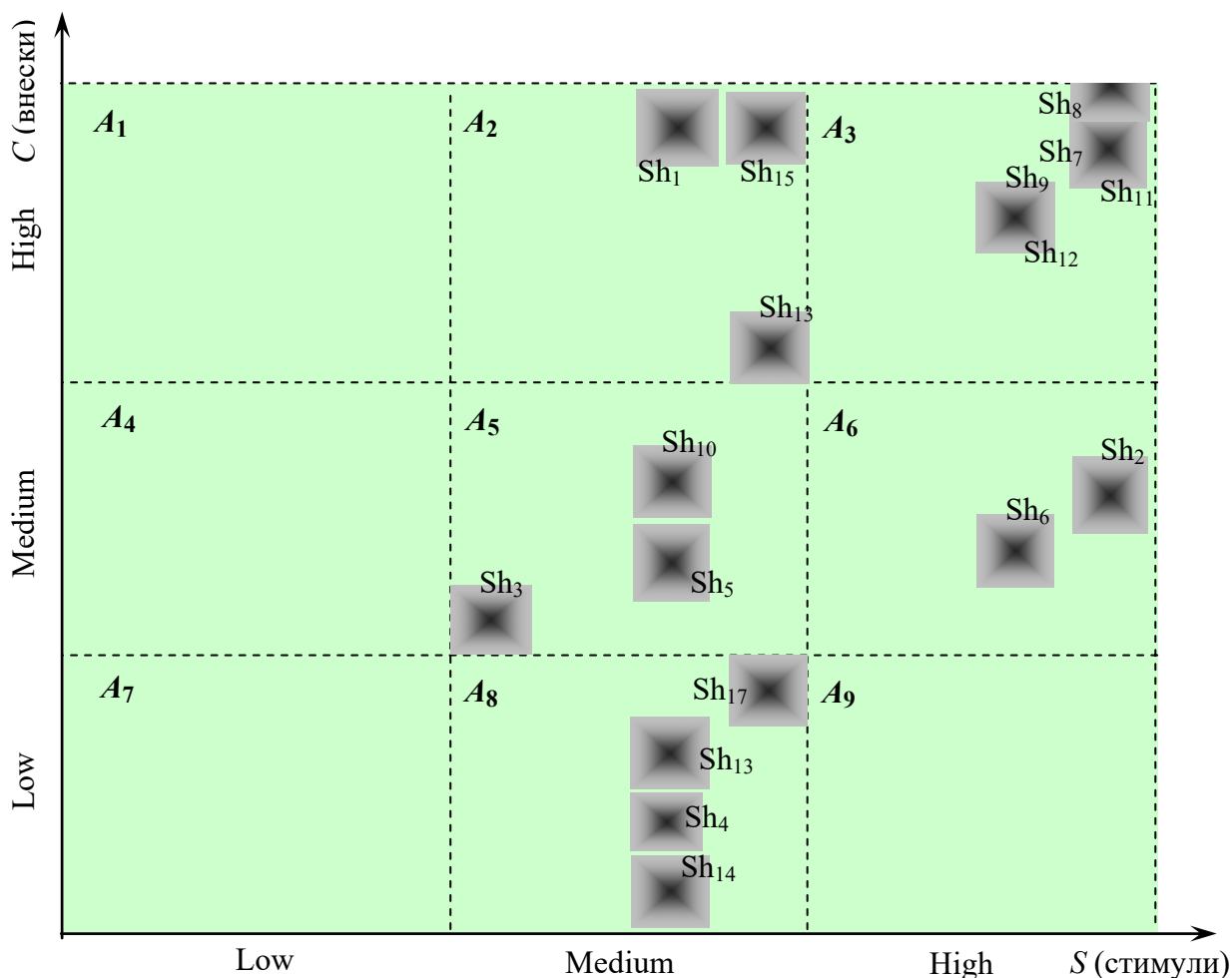


Рис. 7. Нечітка матриця ASC «внески» – «стимули» стейкхолдерів проєкту

A_1 – ця область характеризується значним внеском стейкхолдерів у проєкт при низькій зворотній віддачі проєкту. Наявність великої асиметрії через відсутність відповідного «стимулу» може бути причиною погіршення (і навіть припинення) взаємодії між зацікавленою стороною та проєктом за ініціативою стейкхолдера. **Рекомендація:** необхідно проаналізувати взаємовідносини зі стейкхолдером, зрозуміти, які очікування від проєкту є в нього, отримати інформацію, що допоможе підвищити ефективність діяльності команди проєкту, визначити її нові внутрішні можливості для забезпечення «задоволеності» стейкхолдера та досягнення взаємної вигоди.

A_2 – у цій області стейкхолдери також здійснюють потужний внесок у проєкт при середньому рівні «стимулу» зі сторони проєкту. Існує деякий дисбаланс, який потребує ґрунтовного структурного аналізу. **Рекомендації:** як і

для області A_1 – необхідно вдосконалити роботу проектної групи з налагодження ефективних комунікацій зі стейкхолдером та забезпечення вищого рівня «задоволеності» стейкхолдера результатами співпраці щодо реалізації проекту.

A_3 – у цій області розміщуються стейкхолдери, які є дуже важливими для реалізації проекту, причому рівень їх «стимулювання» є також високим. Це може свідчити про взаєморозуміння та наявність ефективних комунікацій, що допомагають досягти відповідного рівня взаємовигоди. **Рекомендації:** продовжувати співпрацю на основі партнерського діалогу з метою напрацювання спільних рішень, управління ризиками, ефективного вирішення можливих конфліктних ситуацій для забезпечення успішної реалізації проекту й досягнення при цьому тактичних і стратегічних цілей стейкхолдера.

A_4 – середній рівень «внеску» стейкхолдера при низькому рівні «стимулу». Асиметрія у цьому випадку може призвести до амотивації та втрати інтересу стейкхолдера до реалізації проекту. **Рекомендації:** проектній команді необхідно розібратися з причинами «недостимулювання» стейкхолдера та розробити заходи, спрямовані на роз'яснення ситуації, що склалася, та на усунення виявлених диспропорцій.

A_5 – у цій області маємо середній рівень «внеску» стейкхолдера при такому ж рівні «стимулу» для нього. **Рекомендації:** проектній команді необхідно розробити напрями вдосконалення співпраці на основі партнерського діалогу, які могли б забезпечити більш потужну участь стейкхолдера в реалізації проекту, з пошуком можливостей відповідної його мотивації.

A_6 – ця область характеризується середнім рівнем «внеску» стейкхолдера в реалізацію проекту та досить високим рівнем «стимулу», що свідчить про необхідність активізації діяльності зацікавленої сторони. **Рекомендації:** необхідно обговорити зі стейкхолдером причини невідповідності та асиметрії та розробити заходи щодо посилення «результативності» залучення стейкхолдера до реалізації проекту.

A₇ – для цієї області є характерними низькі рівні і «внесків» стейкхолдерів, і відповідних «стимулів». Причиною цього може бути недостатньо ефективна робота та «недопрацювання» як проєктної команди, так і стейкхолдера. **Рекомендації:** проведення спільної роботи в напрямі виявлення перспективних можливостей для посилення рівня взаємодії.

A₈ – ця область характеризується низьким рівнем «внесків» стейкхолдерів та середнім рівнем «стимулу». **Рекомендації:** організувати відкритий діалог для обговорення потенційних проблем, посилення віддачі від зацікавленої сторони і можливостей подальшої співпраці, з урахуванням потенційних ризиків і загроз.

A₉ – ця область характеризується найбільш яскравою вираженою асиметрією щодо вигод, які отримує стейкхолдер та команда проєкту: низький рівень «внеску» та високий рівень «стимулу». Ця асиметричність має спонукати менеджмент проєкту до перегляду взаємовідносин із зацікавленою стороною, і навіть може призвести до припинення співпраці за ініціативою команди проєкту. **Рекомендації:** на основі відкритого діалогу зі стейкхолдером необхідно визначити причини наявної диспропорції, проаналізувати можливості стейкхолдера щодо підвищення рівня його «внеску» в реалізацію проєкту.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи одержані результати, можна зробити висновок, що застосування модифікованої на нечіткій основі матриці ASC дає змогу більш ефективно вирішити проблему оцінювання стейкхолдерів складного проєкту та сформулювати стратегії взаємодії з ними на кожному з його етапів. Незалежно від того, в якій області будуть розміщені стейкхолдери, важливо розуміти, що питання балансу «внесків»-«стимулів» мають обговорюватися на основі активного та партнерського діалогу, використовуючи різноманітні комунікаційні платформи для взаємодії, з метою вирішення проблемних питань, забезпечення синергії співпраці та гармонізації взаємовідносин на принципах, цінностях і практиках соціальної відповідальності [3, 15].

Подальші розвідки за темою даного дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення розробленої моделі шляхом застосування нечітких методів багатокритерійного оцінювання для визначення рівнів «внесків» та «стимулів», формування рекомендацій щодо управління взаємодією зі стейкхолдерами з урахуванням особливостей інноваційного проєкту та специфіки співпраці з кожною зацікавленою стороною, розробки фреймворку для визначення нечітких значень та візуалізації одержаних результатів (наприклад, побудова тривимірної моделі, рис. 8) з використанням програмних додатків FuzzyTECH чи Fuzzy Logic Toolbox for MatLab.

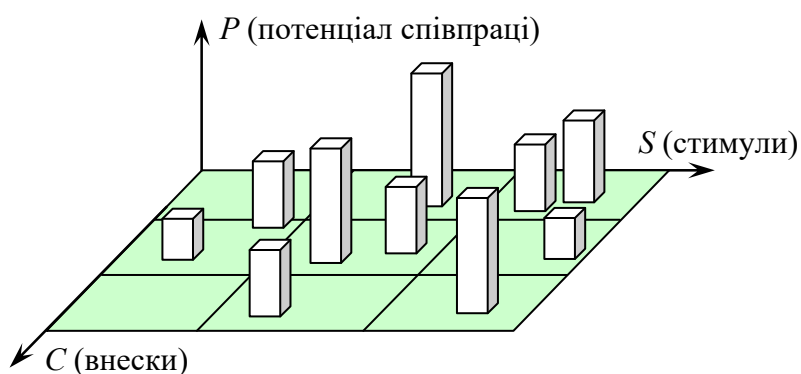


Рис. 8. Тривимірна модель аналізу стейкхолдерів проєкту

Інший напрям досліджень може бути спрямований на інтелектуалізацію методичного підходу шляхом розробки системи підтримки прийняття рішень щодо формування стратегій взаємодії із стейкхолдерами на основі сформованих баз нечітких знань.

Список використаних джерел

1. Андросюк Ю.Є. Розробка концепції впровадження екологічних полімерних матеріалів нового покоління – сіркополімерів у ключові галузі економіки. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. Potere della ragione Editore. Rome, Italy. 2020. Pp. 566–572. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-european-scientific-discussions-26-28-dekabrya-2020-goda-rim-italiya-arhiv/> (дата звернення: 20.01.2022)
2. Андросюк Ю. Є. Етапи реалізації проєкту впровадження екологічних полімерних матеріалів нового покоління – сіркополімерів у ключові галузі

економіки України. *Пріоритети фінансово-економічного управління* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 15.01.2021). Одеса : Східноєвропейський центр наукових досліджень, 2021. С. 85–89.

3. Баюра Д.О., Шульга М.Г. Методологічні підходи до оцінювання впливу стейкхолдерів та рівні корпоративної соціальної відповідальності. *Теоретичні та прикладні питання економіки*. 2018. Вип. 2. С. 9–20.

4. Герасименко Ю.В. Ідентифікація стейкхолдерів підприємств та оцінка їхнього впливу: теоретичний аспект. *Вісник ЖДТУ*. 2019. № 1 (87). С. 9–16.

5. Європейський зелений курс. 2021. URL: <https://ukraine.eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda> (дата звернення: 18.01.2022)

6. Крик Т., Форстейтер М., Монаган Ф., Силанпа М. Взаимодействие с заинтересованными сторонами: практическое руководство по организации взаимодействия со стейкхолдерами. 2005. 148 с. URL: http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/2528_import.pdf (дата звернення: 20.01.2022).

7. Левченко Н. М. Стейкхолдер-аналіз як інструмент ефективного управління проектами в умовах інтеграції України до європейського та світового бізнес-простору. Інноваційні механізми управління корпоративними інтеграційними процесами підприємств / за ред. Ткаченка А.М. Запоріжжя : ЗНТУ. 2019. 220 с.

8. Смачило В.В., Колмакова О.М., Коломієць Ю.В. Процедура аналізу стейкхолдерів підприємства. *Економіка і суспільство*, 2017. Випуск 12. С. 348–353.

9. Ципес Г.Л., Шадаева Н.М. Управление отношениями с заинтересованными сторонами проекта: от простого к сложному (часть 1). *Управление проектами и программами*. 2015. № 2. С.138–156.

10. AA1000 Stakeholder Engagement Standard. 2015. 40 p. URL: https://www.accountability.org/wp-content/uploads/2016/10/AA1000SES_2015.pdf (дата звернення: 21.01.2022)

11. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide: Approved American National Standard AN-SI/PMI 08-001-2012. Fifth edition. USA: Project Management Institute, 2013. 589 p.
12. Elsaid A., Salem R., Abdul-Kader H. A Dynamic Stakeholder Classification and Prioritization Based on Hybrid Rough-fuzzy Method. *Journal of Software Engineering*, 2017. Vol. 11 (2). P. 143–159 DOI: 10.3923/jse.2017.143.159
13. Freeman R.E. *Strategic management: a stakeholder approach*. Cambridge University Press, 2010. 276 p.
14. Global Green New Deal. URL: <https://www.c40.org/what-we-do/building-a-movement/global-green-new-deal/> (дата звернення: 21.01.2022)
15. Guidance on social responsibility ISO/DIS 26000. URL: <http://www.isotc.iso.org> (дата звернення: 20.01.2022)
16. Hester P. Analyzing Stakeholders Using Fuzzy Cognitive Mapping. *Procedia Computer Science*, 2015. Vol. 61, P. 92–97.
17. Kochan T.A., Rubinstein C.A. Toward a Stakeholder theory of the firm: the Saturn partnership. *Organization Science*. 2000. Vol. 11 (4). P. 367–386.
18. Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J. Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *The Academy of Management Review*, 1997. Vol. 22 (4). P. 853–886.
19. Nickols F. *The Accountability Scorecard: A Framework for Reconciling & Integrating Stakeholder Needs & Requirements*. Robbinsville, NJ: The Distance Consulting Company, 2000.
20. Poplawska J., Labib A., Reed D., Ishizaka A. Stakeholder profile definition and salience measurement with fuzzy logic and visual analytics applied to corporate social responsibility case study. *Journal of Cleaner Production*. 2015. Vol. 105, P. 103–115. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.10.095
21. Post J.E., Preston L., Sachs S. *Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth*. Stanford University Press, California. 2002. 376 p.

22. Practical overview of the linkages between ISO 26000:2010, Guidance on social responsibility and OECD Guidelines for Multinational Enterprises. 2017. 32 p. [On-line]. URL: http://iso26000.info/wp-content/uploads/2017/02/ISO-26000_and_OECD_Guidelines_MNE_PPO_v1.pdf (дата звернення: 20.01.2022)
23. Skachkov A., Skachkova I. Theoretical and methodical toolkit for managing the stakeholders of a project. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2018. № 1 (3). P. 48–53.
24. Solodukhin K. Modified Fuzzy Model for Selecting Stakeholder Engagement Strategies of the Company Using Generalized Criterion. International science and technology conference "Earth science". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 272, 2019, 032125. DOI: 10.1088/1755-1315/272/3/032125
25. Zadeh L.A.. Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility. *Fuzzy Sets and Systems*, 1978. Vol. (1). P. 89–100.
26. 10 key principles of stakeholder engagement. URL: <https://www.apm.org.uk/resources/find-a-resource/stakeholder-engagement/key-principles/> (дата звернення: 18.01.2022)

References

1. Androsiuk, Iu. (2020), “Development of the concept of introduction of ecological polymeric materials of new generation – sulfur polymers in key branches of economy”, *2nd International scientific and practical conference. Potere della ragione Editore*, Rome, Italy, pp. 566–572, available at: <https://sci-conf.com.ua/iimezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-european-scientific-discussions-26-28-dekabrya-2020-goda-rim-italiya-arhiv/> (Accessed 20 Jan 2022)
2. Androsiuk, Iu. (2021), “ Stages of realization of the project of introduction of ecological polymeric materials of new generation – sulfur polymers in key branches of economy of Ukraine”, *Priorytety finansovo-ekonomichnoho upravlinnia : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Priorities of financial and economic management: materials of the International scientific-practical conference], Skhidnoievropejs'kyj tsentr naukovykh doslidzhen', Odesa, Ukraine, pp. 85–89.

3. Baiura, D.O. and Shul'ha, M.H. (2018), “Methodological approaches to assessing the impact of stakeholders and levels of corporate social responsibility”, *Teoretychni ta prykladni pytannia ekonomiky*, vol. 2, pp. 9–20.
4. Herasymenko, Yu.V. (2019), “Identification of stakeholders of enterprises and assessment of their impact: theoretical aspect”, *Visnyk ZhDTU*, vol. 1 (87), pp. 9–16.
5. Mission of Ukraine to the European Union (2021), “A European Green Deal”, available at: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobotnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda> (Accessed 18 Jan 2022)
6. Krik, T., Forstejter, M., Monagan F. and Silanpa, M. (2005), “Stakeholder Engagement: A Practical Guide to Stakeholder Engagement”, available at: http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/2528_import.pdf (Accessed 20 Jan 2022).
7. Levchenko, N.M. (2019), *Stejkkholder-analiz iak instrument efektyvnoho upravlinnia proektamy v umovakh intehratsii Ukrainy do ievropejs'koho ta svitovoho biznes-prostoru. Innovatsijni mekhanizmy upravlinnia korporatyvnymy intehratsijnymy protsesamy pidprijemstv* [Stakeholder analysis as a tool for effective project management in the context of Ukraine's integration into the European and global business space. Innovative mechanisms for managing corporate integration processes of enterprises], ZNTU, Zaporizhzhia, Ukraine.
8. Smachylo, V.V., Kolmakova, O.M. and Kolomiets', Yu.V (2017), “Procedure of analysis of stakeholders of the enterprise”, *Ekonomika i suspil'stvo*, vol. 12, pp. 348–353.
9. Cipes, G.L. and Shadaeva, N.M. (2015), “Project Stakeholder Relationship Management: From Simple to Complex (Part 1)”. *Upravlenie proektami i programmami*, vol. 2, pp. 138–156.
10. AccountAbility (2015), “AA1000 Stakeholder Engagement Standard”, available at: https://www.accountability.org/wp-content/uploads/2016/10/AA1000SES_2015.pdf (Accessed 21 Jan 2022)

11. **Project Management Institute** (2013), A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide: Approved American National Standard ANSI/PMI 08-001-2012, Fifth edition, Project Management Institute, USA.
12. Elsaid, A., Salem, R. and Abdul-Kader, H. (2017), “A Dynamic Stakeholder Classification and Prioritization Based on Hybrid Rough-fuzzy Method”, *Journal of Software Engineering*, vol. 11 (2), pp. 143–159. DOI: 10.3923/jse.2017.143.159
13. Freeman, R.E. (2010), *Strategic management: a stakeholder approach*, Cambridge University Press, **Cambridge, UK**.
14. C40 (2022), “Global Green New Deal”, available at: <https://www.c40.org/what-we-do/building-a-movement/global-green-new-deal/> (Accessed 21 Jan 2022)
15. ISO (2021), “Guidance on social responsibility ISO 26000:2010”, available at: <https://www.iso.org/standard/42546.html> (дата звернення: 20.01.2022)
16. Hester, P. (2015), “Analyzing Stakeholders Using Fuzzy Cognitive Mapping”, *Procedia Computer Science*, vol. 61, pp. 92–97.
17. Kochan, T.A. and Rubinstein, C.A. (2000), “Toward a Stakeholder theory of the firm: the Saturn partnership”, *Organization Science*, vol. 11 (4), pp. 367–386.
18. Mitchell, R.K., Agle, B.R. and Wood, D.J. (1997), “Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts”, *The Academy of Management Review*, vol. 22 (4), pp. 853–886.
19. Nickols, F. (2000), *The Accountability Scorecard: A Framework for Reconciling & Integrating Stakeholder Needs & Requirements*, The Distance Consulting Company Robbinsville, NJ, **USA**.
20. Poplawska, J., Labib, A., Reed, D. and Ishizaka, A. (2015), “Stakeholder profile definition and salience measurement with fuzzy logic and visual analytics applied to corporate social responsibility case study”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 105, 2015, pp 103–115. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.10.095
21. Post, J.E., Preston, L. and Sachs, S. (2002), *Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth*, Stanford University Press, California, **USA**.

22. ISO 26000 and OECD MNE Guidelines. ISO 26000 Post Publication Organization (2017), “Practical overview of the linkages between ISO 26000:2010, Guidance on social responsibility and OECD Guidelines for Multinational Enterprises”, available at: http://iso26000.info/wp-content/uploads/2017/02/ISO-26000_and_OECD_Guidelines_MNE_PPO_v1.pdf (Accessed 20 Jan 2022)
23. Skachkov, A. and Skachkova, I. (2018), “Theoretical and methodical toolkit for managing the stakeholders of a project”, *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, vol. 1 (3), pp. 48–53.
24. Solodukhin, K. (2019), “Modified Fuzzy Model for Selecting Stakeholder Engagement Strategies of the Company Using Generalized Criterion”, *International science and technology conference “Earth science”. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 272, 032125. DOI: 10.1088/1755-1315/272/3/032125
25. Zadeh, L.A. (1978), “Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility”, *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 1 (1), pp. 89–100.
26. AMP association for project management (2021), “10 key principles of stakeholder engagement”, available at: <https://www.apm.org.uk/resources/find-a-resource/stakeholder-engagement/key-principles/> (Accessed 18 Jan 2022)