

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗЮЗІОН ВАДИМ ІГОРОВИЧ

УДК 004.942:502.55:629.331

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ
В ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТУ**

05.13.22 - Управління проектами та програмами

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник:

доктор технічних наук, доцент
Хрутьба Вікторія Олександрівна,
Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ,
завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор,
Білощицький Андрій Олександрович,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Міністерства освіти і науки України,
заступник декана з наукової роботи та міжнародних зв'язків
факультету інформаційних технологій

кандидат технічних наук,
Бедрій Дмитро Іванович,
Державне підприємство “Український науково-дослідний
інститут радіо і телебачення” Адміністрації Державної служби
спеціального зв'язку та захисту інформації України, м. Одеса,
заступник директора з наукової роботи

Захист відбудеться “06” квітня 2017 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.059.01 в Національному транспортному університеті за адресою: 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, ауд. 333.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного транспортного університету за адресою: 01103, м. Київ, вул. М. Бойчука, 42.

Автореферат розісланий “03” березня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат технічних наук, професор

Мельниченко О.І.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ

Актуальність теми. Удосконалення транспортного комплексу України є однією із найважливіших умов її розвитку. Транспортна стратегія України на період до 2020 року та інші програми включають велику кількість завдань, які передбачають розробку і впровадження проектів безпеки на транспорті, енергозбереження, використання альтернативних газових палив, будівництва та реконструкції доріг та ін. Реалізація проектів застосування альтернативних газових палив (біогаз, шахтний метан, сланцевий газ), враховуючи наявний потенціал, дозволяє значною мірою вирішити проблему газової залежності України. Фінансування проектів будівництва та реконструкції доріг прискорює вирішення проблеми відновлення дорожнього господарства країни.

Особливістю вказаних проектів є залучення коштів міжнародних інвесторів та Міжнародного банку реконструкції та розвитку (МБРР), однією з вимог яких є врахування екологічної і соціальної складової, проведення стратегічного екологічного аналізу, мінімізація екологічних ризиків (ЕР) при їх реалізації.

Розглядаючи поняття ЕР, варто відмітити, що воно найчастіше пов'язано з питаннями екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності, де особлива увага приділяється ризикам, пов'язаних із здоров'ям населення. Наявність різноманітних методів оцінки та аналізу ЕР, з точки зору екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності, дозволяє стверджувати, що питання ЕР достатньо досліджене, але існуючі методології, методи, методики та алгоритми потребують адаптації до особливостей проектного управління.

В існуючих підходах до управління ризиками в проектах/програмах/портфелях проектів, визначених в РМВоК, ISO 26500:2012, P2M, PRINCE, PSPRM, описані процеси управління ризиками, але ці підходи найчастіше передбачають управління фінансовими, економічними, організаційними, технічними, законодавчими та ін. ризиками. Проте, при реалізації проектів розвитку транспорту особливої уваги щодо ідентифікації та управління потребують саме ЕР.

Важливою особливістю ЕР є постійна їх змінюваність протягом всього життєвого циклу проекту в сучасному турбулентному середовищі, а, отже, недостатня їх керованість, і як наслідок виникнення додаткових ЕР.

У зв'язку з наведеним вище, дослідження ЕР доцільно починати з екологічного аналізу джерела його утворення, що дозволить ідентифікувати, а в подальшому – враховувати і управляти екологічними факторами в рамках системного середовища, які можуть викликати негативні зміни та завдати шкоди як окремій особі чи населенню, так і навколишньому середовищу (НС) в цілому.

Тому, розробка методу управління ЕР в проектах, що дозволить визначати екологічно-небезпечні фактори на етапі ініціації проекту, розробити критерії екологічної безпечності проекту та сформувати ефективні дорожні карти управління ЕР в умовах турбулентного середовища, визначає тему дисертаційного дослідження **актуальною**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Робота пов'язана з виконанням кафедрою екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету НДР “Удосконалення та розробка методів екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності” № держреєстрації 0112U004448 (2013 р.), 0112U004448 (2014 р.), 0111U000092 (2015 р.) та НДР № 3/224 “Оцінка соціально-

екологічного впливу інвестиційного проекту “Покращення автомобільних доріг та безпеки руху”, № держреєстрації 0115U003828 (2015 р.).

Мета роботи полягає у розробці моделей та методів управління екологічними ризиками в проектах розвитку транспорту на основі визначених критеріїв в умовах постійних турбулентних змін.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі наукові задачі:

- провести аналіз особливостей програм і проектів розвитку транспорту та існуючих моделей, методів і механізмів забезпечення процесу управління ризиками в проектах та програмах;

- розробити модель управління екологічними ризиками в проектах, яка б дозволяла проводити ідентифікацію екологічних аспект-ризикових факторів на передінвестиційній фазі проекту, враховувала особливості екологічної компетентності зацікавлених сторін та учасників проекту та безпосередньо процесу управління екологічними ризиками;

- удосконалити модель життєвого циклу проекту, яка б враховувала фактори управління екологічними ризиками на окремих його етапах;

- сформулювати систему критеріїв управління екологічними ризиками, на основі яких розробити метод управління екологічними ризиками в проектах;

- розробити модель і методику управління екологічними ризиками проектів видобування і використання альтернативних газових палив; модель ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів проектів будівництва і реконструкції доріг, та застосувати одержані результати для конкретних проектів.

Об’єктом досліджень є процесу управління екологічними ризиками в проектах.

Предметом досліджень є моделі, методи та механізми управління екологічними ризиками в проектах.

Методи досліджень. Теоретичну основу роботи складають фундаментальні положення управління проектами, управління ризиками; екологічної безпеки, екологічного менеджменту (для ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів). У роботі також використані: існуючі положення, методичні підходи теорії управління ризиками; теорії систем і системного аналізу (для формалізації процесів управління проектами, розробки системних моделей, параметричного опису систем); класичні і прикладні стандарти управління проектами; теорія нечітких множин (для лінгвістичного опису змінних при побудові моделей, кількісних оцінок визначених критеріїв); метод парних порівнянь; метод Дельфі; засоби математичного моделювання; елементи теорії графів.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- розроблено інтегровану модель управління ЕР в проектах, яка, на відміну від існуючих, передбачає визначення рівня екологічної компетентності учасників проектної команди та зацікавлених сторін і дозволяє управляти ЕР проекту на основі визначення екологічних аспект-ризикових факторів при ініціації проекту;

- для управління ЕР проектів видобування та використання альтернативних газових палив розроблено інформаційно-лінгвістичну модель, яка відрізняється від існуючих власною системою лінгвістичних змінних та параметрами їх оцінок і дозволяє визначати показник загальної екологічної безпечності проекту;

удосконалено:

– моделі етапів життєвого циклу екологічного проекту, котрі були об'єднані в єдину комплексну модель, яка доповнена процедурами дослідження ЕР, що дозволило розробити механізм управління ЕР на кожній стадії життєвого циклу проекту;

– систему критеріїв управління ЕР проектів, яка, на відміну від існуючих, сформована з двох блоків – соціально-екологічного та фінансово-економічного, та дозволяє розробити і реалізувати метод управління екологічними ризиками в проектах;

отримали подальший розвиток:

– термінологія управління ризиками, яка доповнена поняттями “екологічний аспект-ризиковий фактор”, “ідентифікація екологічних аспект-ризикових факторів”, “суттєвий екологічний аспект-ризиковий фактор”, “ризик екологічної некомпетентності”, що дало змогу розширити методологічний базис процесу управління екологічними ризиками в проектах;

– загальна класифікація ризиків проектів, яка відрізняється від існуючої подальшою деталізацією класу “екологічні ризики”, їх систематизацією за природними, техногенними, соціальними, економічними, нормативними, фінансовими ознаками, введенням групи “ризик екологічної некомпетентності”, що дозволяє формувати єдину базу екологічних ризиків проектів для розробки дорожніх карт управління ризиками.

Практичне значення одержаних результатів. До числа результатів, що мають найбільшу практичну цінність, належать:

– методика оцінки рівня екологічної компетентності зацікавлених сторін та учасників проектної команди;

– механізм ідентифікації та оцінки суттєвості екологічних-аспект ризикових факторів;

– методика прийняття рішень на основі інформаційно-лінгвістичної моделі в проектах видобування та використання альтернативних газових палив;

– модель ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів (ЕАРФ) в проектах будівництва та реконструкції доріг;

– розроблений шаблон дорожньої карти управління ЕР в проектах.

Результати дисертаційної роботи прийняті до використання в Інституті Газу НАН України (довідка № 97/1 від 12.11.2015) та Державному підприємстві “Українські дорожні інвестиції” (акт № 15 від 29.06.2015).

Матеріали роботи застосовуються у навчальному процесі НТУ при вивченні дисциплін “Екологічна безпека”, “Управління екологічними проектами”, а також у навчальному процесі Національного авіаційного університету.

Особистий внесок здобувача. Основні результати досліджень, що увійшли до дисертаційної роботи, отримані автором особисто. У працях із співавторами здобувачем створено реєстр ризиків у проектах збору та утилізації шахтного метану [1]; запропоновано класифікацію проектних ризиків за джерелами виникнення [2]; запропоновано структуру методики управління ризиками в системі “транспортний потік-дорога” [3]; розроблено карту-схему управління ЕР для проектів перевезення нафтопродуктів спеціальними автотранспортними засобами [4]; здійснено SWOT-аналіз транспортної системи м. Києва [5]; сформовано результати екологічної та соціальної оцінки проекту реконструкції автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський [6];

розроблено реєстр можливих небезпечних наслідків екологічних ризиків та карту оцінки соціальних ризиків у транспортних системах [8].

Особисто автором розроблено класифікацію ризиків проектів на основі систематизації класу ЕР; сформовано ключові аспекти моделі управління ЕР в проектах; побудовано системну модель визначення екологічної компетентності учасників проектною командою за визначеними критеріями; запропоновано шкалу оцінки рівня екологічної компетентності; побудовано алгоритм ідентифікації екологічних аспектно-ризикових факторів; запропонована шкала оцінки їх суттєвості; розроблено інформаційно-лінгвістичну модель визначення рівня екологічної безпечності проектів видобування та використання альтернативних газових палив; запропоновано шаблон дорожньої карти управління ризиками та шаблон єдиної бази ЕР проектів [7, 9, 10].

Апробація результатів дисертації. Результати наукових досліджень та основні положення дисертаційної роботи доповідалися і отримали позитивну оцінку на 67–72-й наук. конф. проф.-викл. складу НТУ (м. Київ, 2011-2016 рр.); на міжн. наук.-практ. конф. “Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdow samochodowych i maszyn roboczych samojezdnych” (Польща, Жешув, 2012, 2013, 2015, 2016 рр.), на ІХ-ХІ міжн. конф. “Управління проектами у розвитку суспільства” (КНУБА, м. Київ, 2013-2015 рр.), на VII-VIII міжн. наук.-практ. конф. “Управління проектами: стан та перспективи” (НУК, м. Миколаїв, 2013-2014 рр.), на міжн. наук.-практ. конф. “Управління проектами в умовах транзитивної економіки” (ОДАБА, м. Одеса, 2013 р.), на I міжн. наук.-практ. конф. “Управління проектами, програмами, портфелями” (ОНПУ, м. Одеса, 2016 р.).

Публікації. Матеріали дисертаційної роботи висвітлені в 15 наукових працях, серед яких: 7 статей у фахових виданнях, 3 статті у міжнародних виданнях. За результатами досліджень отримано 1 Свідоцтво про реєстрацію авторського права.

Структура дисертації. Дисертація складається з переліку умовних скорочень, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 134 найменування, 12 додатків. Повний обсяг дисертації становить 202 сторінки, з них 159 сторінок основного тексту, 28 рисунків, 75 таблиць, список використаних джерел на 16 сторінках. Матеріали роботи містять додатки, розміщені на 27 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі дисертаційної роботи розкривається сутність і стан наукової проблеми та її актуальність. У ньому сформульовано мету і задачі дослідження, дано обґрунтування необхідності проведення дослідження. Наведені отримані наукові результати, розкрито їх новизну й практичну значущість, зазначено особистий внесок здобувача. Наведена інформація про апробацію результатів, показано практичне значення отриманих результатів та напрямки їх впровадження.

У першому розділі проаналізовано проекти і програми, які присвячені розвитку транспорту, а саме Транспортну стратегію України до 2020 року, Київську міську програму “Екологія транспорту”, Стратегію розвитку Києва до 2025 року, Horizon 2020 (Smart, green and integrated transport Revised), здійснено їх декомпозицію та визначено основні види проектів розвитку транспорту, які вони передбачають. Визначено, що при розробці та впровадженні проектів, виникає значна кількість різноманітних ризиків. Особливої уваги потребує врахування ЕР, оскільки однією з головних умов

фінансування міжнародних інвесторів та МБРР, вище зазначених проектів, є врахування екологічної складової при розробці та реалізації проекту.

Здійснено огляд стандартів і процесів управління проектними ризиками. Визначено, що відсутній єдиний ефективний підхід до формалізації процесів управління екологічними ризиками в проектах, особливо на передінвестиційній фазі проекту, коли необхідно провести ідентифікацію ризиків.

Автором проаналізовано, що проблематика управління проектами в умовах ризиків та невизначеності в різний час висвітлювались в наукових дослідженнях вчених С.Д. Бушуєва, Н.С. Бушуєвої, О.Б. Данченко, Є.А. Дружиніна, І.В. Кононенка, В.А. Рача, К.В. Кошкіна, Д.І. Бедрія, Д.В. Рача. Питання захисту НС через проектно-орієнтовану діяльність зайшли відображення в роботах В.О. Хрутьби, С.В. Руденка, В.Д. Гогунського О.Б. Зачка, В.П. Матейчика та ін. Дослідженню питань екологічних ризиків приділені роботи Л.М. Карліна, А.О Музалевського. Значний внесок у розвиток теорії транспортних процесів і розвитку транспортно-дорожнього комплексу зробили вчені А.І. Воркут, Т.А. Воркут, П.Р. Левковець, Г.С. Прокудін, В.Д. Данчук, Алі Аль-Амморі, О.П. Левківський, Д.О. Павлюк, І.П. Гамеляк.

За результатами аналізу сформульовано задачі, які необхідно вирішити для розробки механізмів управління ЕР, які можна було б застосувати як в проектах розвитку транспорту, так і для будь яких інших проектів.

У другому розділі розроблено модель управління ЕР в проектах, запропоновано критерії оцінки ЕР на основі яких сформовано метод управління екологічними ризиками в проектах.

Класифікацію ризиків в проектах поглиблено шляхом систематизації групи “екологічні ризики” за наступними ознаками: природними, техногенними, соціальними, нормативними, економічними, фінансовими та введення групи ризиків екологічної некомпетентності.

Розроблена модель управління ЕР в проектах передбачає визначення рівня екологічної компетентності учасників проектної команди та зацікавлених сторін. Також, однією із головних особливостей запропонованої моделі, є здійснення передпроектного екологічного аналізу (ППЕА), що передбачає проведення ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів на передінвестиційній фазі проекту. На рис. 1 приведено модель системи управління ЕР в проектах, яка складається з двох блоків.

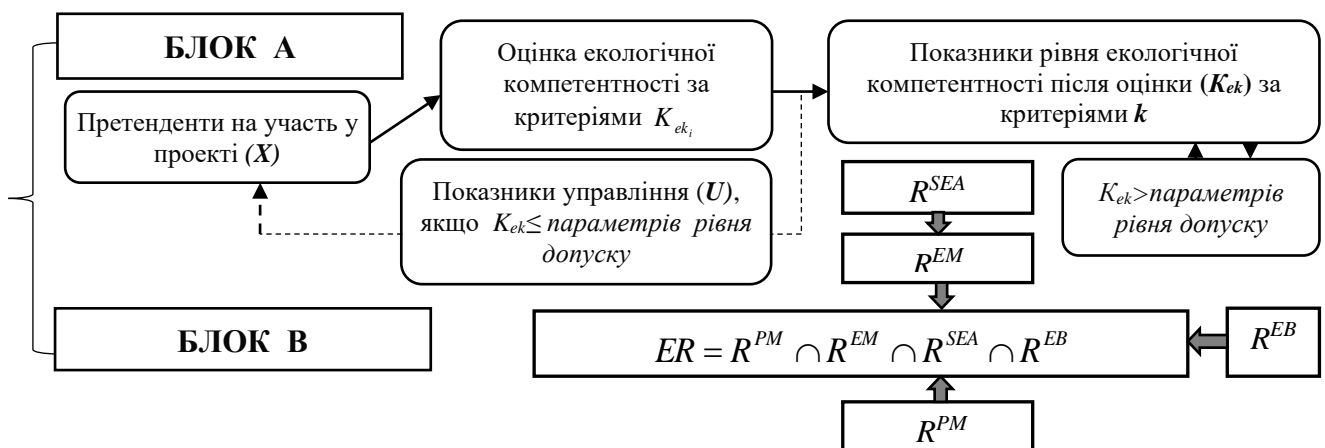


Рисунок 1 – Модель системи управління ЕР в проектах

Блок В – реалізує процеси управління ЕР проекту. Він включає: ER – систему управління екологічними ризиками в проектах; R^{PM} – підсистему вимог управління ризиками, визначеними в теорії управління ризиками проектного менеджменту (PM); R^{EM} – підсистему інтеграції системи екологічного менеджменту в систему управління ЕР адаптовану до вимог PM; R^{EB} – підсистему управління ЕР, визначеними згідно теорії екологічної безпеки; R^{SEA} – підсистему інтеграції стратегічного екологічного аналізу в єдину систему управління ЕР адаптовану до вимог PM.

Підсистеми R^{EM} та R^{SEA} використовуються на передінвестиційній фазі проекту, їх етапи є основними складовими при ідентифікації ЕР в проектах.

Блок А – реалізує процеси визначення рівня екологічної компетентності (ЕК) в проектах (опис наведено нижче).

Особливостями підсистеми R^{EM} є детальний екологічний аналіз зовнішнього оточення та внутрішнього середовища проекту (ППЕА); формування бази даних про екологічні аспект-ризикові фактори (ЕАРФ) зовнішнього оточення та внутрішнього середовища проекту, тобто їх ідентифікація; оцінка суттєвості ЕАРФ та визначення їх за категорію ЕР проекту; застосування елементів екологічного менеджменту для побудови дорожньої карти управління ЕР.

Модель підсистеми R^{SEA} (1) є інтегрованою та враховує підходи до екологічної оцінки будь-якої діяльності, в тому числі і проектної, застосовуючи міжнародні та вітчизняні вимоги. Структура моделі є сукупністю таких множин: P^{MBPP} – процеси та вимоги МБРР до оцінки екологічної діяльності; E^{OBHC} – процеси та вимоги до проведення ОБНС, як інструменту оцінки впливу на довкілля; E^{EE} – вимоги та функціональні повноваження державної та громадської екологічної експертизи.

$$R^{SEA} = P^{MBPP} \cap E^{OBHC} \cap E^{EE} . \quad (1)$$

Вимоги визначені МБРР можуть бути представлені множиною:

$$P^{MBPP} = \left\{ (P_1^{MBPP}, P_2^{MBPP}, P_3^{MBPP}), (P_4^{MBPP}) \right\}, \quad (2)$$

де P_1^{MBPP} – множина екологічних та соціальних впливів та проблем, пов'язаних із запропонованим проектом; P_2^{MBPP} – множина, що визначає спроможність та готовність враховувати та розв'язувати проблеми; P_3^{MBPP} – множина врахування ролі третіх сторін; P_4^{MBPP} – множина, яка враховує основні стадії екологічної оцінки згідно методики МБРР.

Множина P_1^{MBPP} складається із елементів, які є об'єктами прямого та непрямого екологічного впливу проекту, а саме: $P_1^{MBPP} = \{p_1^1, p_1^2, p_1^3, p_1^4, p_1^5, p_1^6, p_1^7, p_1^8, p_1^9\}$, де вплив на: p_1^1 – людину; p_1^2 – флору; p_1^3 – фауну; p_1^4 – повітря; p_1^5 – ґрунти; p_1^6 – на ландшафт; p_1^7 – клімат; p_1^8 – матеріальні цінності; p_1^9 – водойми.

Множина P_2^{MBPP} визначає спроможність та готовність враховувати та розв'язувати проблеми: $P_2^{MBPP} = \{p_2^1, p_2^2, p_2^3, p_2^4, p_2^5\}$, де структура p_2^1 – спроможна і готова враховувати та розв'язувати проблеми; p_2^2 – спроможна, але не готова враховувати та розв'язувати проблеми; p_2^3 – готова, але неспроможна враховувати та розв'язувати проблеми; p_2^4 – не спроможна і не готова враховувати та розв'язувати проблеми; p_2^5 – спроможна і готова враховувати, але не розв'язувати проблеми.

Множина врахування ролі третіх сторін P_3^{MBPP} визначає ментальний простір проекту: $P_3^{MBPP} = \{p_3^1, p_3^2, p_3^3, p_3^4, p_3^5\}$, де показники p_3^1 – ментального простору зовнішнього оточення проекту; p_3^2 – ментального простору учасників проекту; p_3^3 – цінності інвестора; p_3^4 – цінності державних структур та органів місцевого самоврядування; p_3^5 – цінності учасників проекту.

Екологічну оцінку за вимогами МБРР можна представити множиною: $P_4^{MBPP} = \{p_4^1, p_4^2, p_4^3, p_4^4, p_4^5, p_4^6, p_4^7\}$, де p_4^1 – аналіз доцільності проведення екологічної оцінки; p_4^2 – визначення завдань і планування; p_4^3 – розробка заходів із зменшення впливів; p_4^4 – підготовка підсумкового документу; p_4^5 – оцінка повноти і якості екологічної оцінки; p_4^6 – прийняття рішення; p_4^7 – моніторинг і контроль.

Група процесів проведення оцінки впливу на навколишнє середовище, представлені множиною E^{OBHC} :

$$E^{OBHC} = \{e_1^{OBHC}, e_2^{OBHC}, e_3^{OBHC}, e_4^{OBHC}, e_4^{OBHC}, e_6^{OBHC}, e_7^{OBHC}\}, \quad (3)$$

де e_1^{OBHC} – складання повідомлення про наміри; e_2^{OBHC} – опис основних проектних особливостей НС; e_3^{OBHC} – аналіз та оцінка реальних альтернатив розвитку запланованої діяльності; e_4^{OBHC} – опис можливих принципових проектних рішень, що відповідають проектним задумам; e_5^{OBHC} – опис та характеристика джерел, видів та об'єктів впливу згідно варіантів проектних рішень; e_6^{OBHC} – експертне оцінювання і прогноз змін НС; e_7^{OBHC} – пропозиції по зменшенню несприятливих впливів.

Функціональні особливості та стадії екологічної оцінки згідно екологічної експертизи можуть бути представлені множиною E^{EE} :

$$E^{EE} = \{e_1^{EE}, e_2^{EE}, e_3^{EE}, e_4^{EE}, e_5^{EE}, e_6^{EE}, e_7^{EE}\}, \quad (4)$$

де e_1^{EE} – ступінь екологічної безпеки діяльності; e_2^{EE} – комплексна, науково-обґрунтовано оцінка об'єктів; e_3^{EE} – встановлення відповідності законодавчим нормам; e_4^{EE} – встановлення відповідності санітарним та будівельним нормам; e_5^{EE} – оцінка впливу на НС, людину, стан природних ресурсів; e_6^{EE} – розробка та обґрунтування комплексу заходів щодо проведення екологічної експертизи; e_7^{EE} – підготовка обґрунтованих та об'єктивних висновків екологічної експертизи.

Модель підсистеми R^{SEA} , має вигляд (5):

$$R^{SEA} = P^{MBPP} \cap E^{OBHC} \cap E^{EE} \Leftrightarrow \{(P_1^{MBPP}, P_2^{MBPP}, P_3^{MBPP}) \cup (P_4^{MBPP})\} \cap \{E^{OBHC}\} \cap \{E^{EE}\}. \quad (5)$$

Для ефективного управління ЕР на всіх етапах життєвого циклу проекту в дослідженні було удосконалено відповідну модель. Процеси та процедури управління ЕР в ній визначено блоками, а саме формування бази даних про ЕАРФ та оцінка їх суттєвості, проведення ППЕА, розробка екологічної документації проекту, ідентифікація та аналіз ЕР, карта проектних ризиків в тому числі екологічних, комплекс заходів дослідження проектних ризиків, управління ризиками, в тому числі ЕР, аналіз і реєстрація ризиків, зміни внаслідок ризику, аналіз-звіт ризикових ситуацій, аналіз і оцінка ризиків з Єдиної бази ЕР проекту.

Для вибору критеріїв оцінки ЕР припустимо, що потрібно вибрати найкращий з m альтернативних критеріїв за умови, що результат впливу кожної i -ї альтернативи

($i = \overline{1, m}$) буде визначатися конкретним станом НС (j) із деякої скінченої множини можливих станів ($j = \overline{1, n}$). Отже, у момент прийняття рішення щодо управління ЕР проекту кожна i -та альтернатива характеризується n -вимірним вектором (6):

$$u^i = (u_{i1}, \dots, u_{ij}, \dots, u_{in}), \quad (6)$$

де u_{ij} – вартість управління екологічним впливом, якщо НС опиниться у своєму j -му стані, що передбачає визначення всієї сукупності його можливих станів.

Якщо взяти окремих i -тий ризик ($i \in \{1, \dots, m\}$), то в найгіршому випадку збиток НС (u_i^0) буде дорівнювати найбільшому з чисел u_{i1}, \dots, u_{in} (7).

$$u_i^0 = \max_{j=1, n} u_{ij}. \quad (7)$$

Це песимістична оцінка i -ї альтернативи управління ЕР.

Навпаки, у найбільш сприятливому для i -го впливу випадку його вартість буде мати розмір u_i^* , що дорівнює найменшому з чисел u_{i1}, \dots, u_{in} (8):

$$u_i^* = \min_{j=1, n} u_{ij}. \quad (8)$$

Це оптимістична оцінка i -ї альтернативи управління ризиком.

При застосуванні такого підходу для оцінки альтернатив використовують такі загальновідомі критерії, такі як: критерій Лапласа, критерій Вальда, критерій Байєса – Лапласа, Альфа-критерій рішення Гурвіца та критерій Ходжеса – Лемана.

Систему критеріїв оцінки ЕР сформуємо з двох основних блоків – соціально-екологічного та фінансово-економічного. Дані блоки доповнюються множиною індикаторів, які дозволяють їх ефективніше характеризувати та визначати (рис. 2).

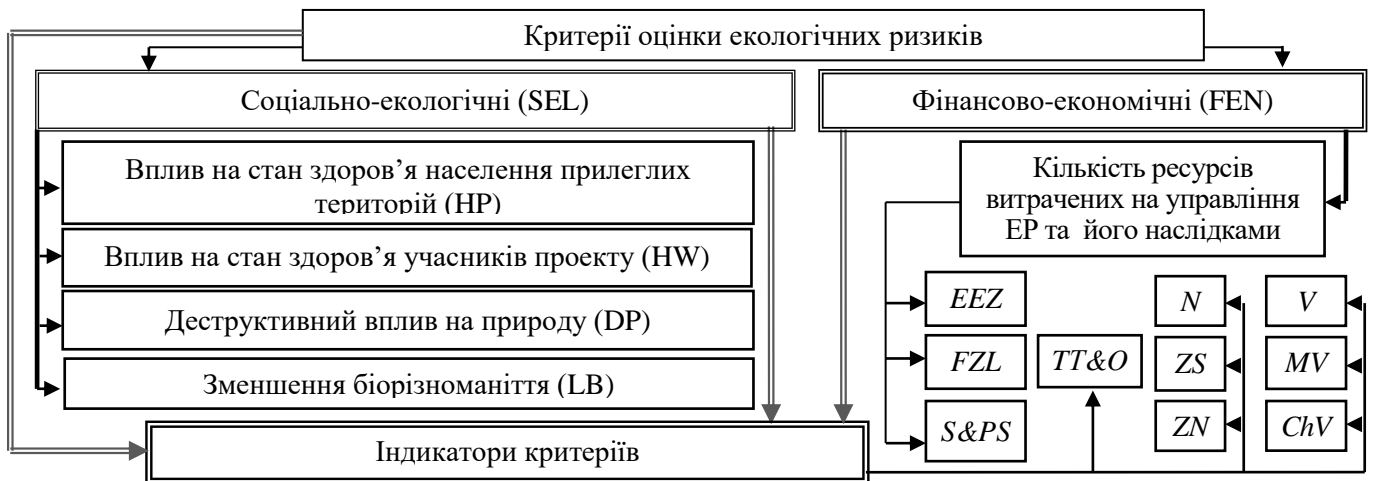


Рисунок 2 – Система критеріїв оцінки екологічних ризиків в проектах

Для оцінки ЕР в проектах доцільно використовувати критерій Ходжеса – Лемана, який є комбінацією максимінного критерію і критерію Байєса – Лапласа (9):

$$\tilde{u}_i = (1 - \beta)u_i^0 + \beta\bar{u}_i, \quad (9)$$

де u_i^0 – песимістична оцінка i -ї альтернативи, а \bar{u}_i – її оцінка за Байєсом – Лапласом, параметр $\beta \in [0; 1]$ характеризує ступінь довіри керівника проекту до імовірного

розподілу впливів на стан НС, визначаємо методом аналізу ієрархій. Песимістична оцінка u_i^0 визначається впливом на стан здоров'я населення прилеглих територій (HP) та учасників проектної команди (HW), деструктивним впливом на природу (DP) та біорізноманіття (LW). Кількісне значення песимістичної оцінки описуємо залежністю від цих параметрів. Якщо позначити песимістичну оцінку як SEL , то оцінка соціально-екологічної складової ризику така:

$$SEL = f(HP, HW, DP, LW). \quad (10)$$

Індикатори кількісної оцінки (In) змінних HP, HW, DE, LW є функцією величин, що характеризують ймовірність виникнення ризику (V), масштаб впливу (MV), частоту впливу (ChV). Поправкові коефіцієнти враховують відповідність нормативним та законодавчим документам (ZN), рівень небезпеки (N), вимоги зацікавлених сторін (ZS). Також важливо враховувати техніко-технологічні особливості обладнання, як індикатор виникнення ризику ($TT \& O$).

$$In = f(V, MV, ChV, ZN, N, ZS, TT \& O). \quad (11)$$

Фінансово-економічна складова FEN екологічного ризику характеризує вартісну оцінку ресурсів, витрачених на управління ЕР та його наслідками (RL) і є оцінкою можливих альтернатив (\bar{u}_i) за Байєсом – Лапласом.

Функція для кількісної оцінки фінансово-економічної складової ризику:

$$FEN = f(EEZ, FZL, S \& PS). \quad (12)$$

Значення складових еколого-економічного збитку від прояву ризику (EEZ), фінансових витрат на ліквідацію (FZL) та можливості страхування та перестраховування ($S \& PS$) для кожної наявної альтернативи прояву знаходимо:

$$\overline{EEZ}_i = \sum_{j=1}^n (p_j \cdot EEZ_{ij}), \quad \overline{FZL}_i = \sum_{j=1}^n (p_j \cdot FZL_{ij}), \quad \overline{S \& PS}_i = \sum_{j=1}^n (p_j \cdot S \& PS_{ij}), \quad (13)$$

де p_j – це імовірність того, що НС опиниться саме в j -му стані ($j = \overline{1, n}$).

Отже, математична модель критеріїв для оцінки ЕР в проектах має вигляд:

$$ER = SEL \cup FEN \cap In, \quad (14)$$

де $SEL = f(HP, HW, DP, LW)$ – соціально-екологічна складова ризику, $FEN = f(EEZ, FZL, S \& PS)$ – фінансово-економічна складова, індикатори кількісної оцінки змінних $In = f(V, MV, ChV, ZN, N, ZS, TT \& O)$.

З урахуванням властивості адитивності множин одержуємо:

$$ER = \begin{cases} SEL = f(HP, HW, DP, LB) \\ FEN = f(RL) \\ In = f(V, MV, ChV, ZN, N, ZS, TT \& O) \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow (f(HP, HW, DE, LB) \cup f(EEZ, FZL, S \& PS)) \cap f(V, MV, ChV, ZN, N, ZS, TT \& O). \quad (15)$$

Варто зазначити, що остаточний вибір системи критеріїв для конкретного проекту здійснюється після передпроектного аналізу.

Оцінка критеріїв управління ЕР ускладнюється якісним характером показників з високим рівнем невизначеності, яка не може бути описана у ймовірнісному вираженні.

Для оцінки ЕР проекту доцільно скористатися апаратом теорії нечітких множин. Розглянемо особливості методу управління ЕР в проектах.

Блок А. Припустимо, що необхідно забезпечити значення ЕК члена проектної команди не менше, ніж деяке критичне значення, що визначається експертами та/або особами, що приймають рішення. Тоді ризиком екологічної некомпетентності буде сума ймовірностей значень комплексних оцінок, менших за критичну. Якщо процес реалізації проекту є довгим, то, можливо, що по мірі виконання робіт виникатиме необхідність коригування рівня ЕК членів проектної команди. Найчастіше оцінка ЕК проводиться для керівників проекту та менеджерів середньої ланки, але в залежності від специфіки проекту, перевірку рівня ЕК може проходити кожен з учасників проектної команди. Оцінка здійснюється на основі таблиці показників оцінки ЕК.

Нехай в проекті приймає участь n виконавців з відомими значеннями показників екологічної компетентності K_{ek_i} (знання, вміння, мотивація, практичний досвід), що залежить від рівня екологічної освіти C_i^{ek} :

$$K_{ek_i} (C_i^{ek}) = \frac{1 - \varepsilon_i}{R} \cdot C_i^{ek}, \quad i = \overline{1, n} \quad (16)$$

де $\varepsilon_i < 1$ – додатні константи, R – сумарна кількість ресурсу. При відсутності відповідної освіти ЕК виконавця дорівнює 0, при цьому ризик екологічної некомпетентності дорівнює 1.

Зі зростанням рівня екологічної підготовки ЕК зростає (ризик екологічної некомпетентності зменшується). Зазначимо, що у випадку, коли i -й виконавець має достатню екологічну підготовку ($R \equiv C_i^{ek}$), то ризик екологічної некомпетентності дорівнює ε_i . Знаючи ЕК членів команди та виконавців, визначимо рівень екологічної безпечності проекту загалом. Передбачимо, що проект вважається небезпечним для НС, якщо хоч би один з виконавців прийме екологічно небезпечне рішення. Тоді екологічна безпечність проекту $E_{\text{без}}$ за умови, що виконавці приймають екологічно безпечні рішення, дорівнює:

$$E_{\text{без}} (K_{ek_1}, K_{ek_2}, \dots, K_{ek_n}) = E_{\text{без}} (C_1, C_2, \dots, C_n) = \prod_{i=1}^n \frac{1 - \varepsilon_i}{R} \cdot C_i^{ek}. \quad (17)$$

Екологічна компетентність $E_{\text{без}} (K_{ek_1}, K_{ek_2}, \dots, K_{ek_n})$ залежить від вектору $C_i^{ek} = (C_1^{ek}, C_2^{ek}, \dots, C_n^{ek})$ рівня екологічної освіти, значення якого може бути визначено на основі показників екологічної компетентності.

$$C_i^{ek} = \alpha_1 \cdot k_{ek_1} + \alpha_2 \cdot k_{ek_2} + \alpha_3 \cdot k_{ek_3} + \alpha_4 \cdot k_{ek_4}, \quad (18)$$

де k_{ek_1} – екологічні знання; k_{ek_2} – екологічні вміння; k_{ek_3} – екологічна мотивація;

k_{ek_4} – практичний досвід екологічної діяльності, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – вагові коефіцієнти, $\sum_{i=1}^4 \alpha_i = 1$.

Після перевірки отримані результати порівнюють по шкалі допуску ЕК, та приймають рішення про допуск учасника до участі у проекті.

Блок В характеризує етапи та процеси управління ЕР в проекті (рис. 3).



Рисунок 3 – Структура методу управління екологічними ризиками (блок В)

Етап 1. Проведення передпроектного екологічного аналізу / Ідентифікація ЕАРФ.

В дисертаційній роботі було введено поняття *екологічний аспект-ризиковий фактор* – це фактор екологічного спрямування, який супроводжує проект та може бути потенційним джерелом екологічної небезпеки для НС.

Процес ППЕА передбачає ідентифікацію ЕАРФ, яка проводиться згідно алгоритму:

1) аналіз внутрішнього середовища проекту і виявлення ЕАРФ, як елементів діяльності проекту, що будуть взаємодіяти з НС; 2) оцінка зовнішнього середовища проекту і стану НС у зоні виконання проекту та визначення двосторонньої взаємодії “НС - проект”; 3) аналіз документації та статистичної інформації за проектами, які вже були реалізовані.

Після проведення ідентифікації ЕАРФ створюється реєстр всіх ідентифікованих факторів та визначається суттєвість ЕАРФ. Оцінка суттєвості ЕАРФ здійснюється за параметрами (індикаторами відповідно до критеріїв) згідно (19), а результати розрахунку оформляються у вигляді табл. 1:

$$\text{Суттєвість ЕАРФ} = (MV \cdot ChV \cdot N \cdot ZS) + ZN \quad . \quad (19)$$

Таблиця 1 – Оцінка суттєвості ЕАРФ

ЕАРФ	Вид діяльності	MV	N	ChV чи V	ZS	ZN	Кінцеве значення суттєвості ЕАРФ

Після оцінки на суттєвість ЕАРФ, який кваліфіковано як суттєвий, буде віднесено до екологічних ризиків і до нього буде застосовуватися комплекс заходів управління.

Важливою особливістю є суб'єктивність оцінки суттєвих ЕАРФ, наприклад, при встановлення рівня безпеки. Числове значення оцінки суттєвості ЕАРФ проекту порівнюють по шкалі оцінок суттєвості ЕАРФ (0...13 – можна знехтувати; 14...17 – допустимий; 17...23 – помірний; 24...30 – суттєвий; ≥ 31 – небезпечний ЕР). Якщо після

проведеної оцінки значення суттєвості ЕАРФ 24 і більше, приймається рішення про віднесення його до категорії ЕР проекту.

Етап 2. Оцінка екологічної безпечності проекту проводиться з використанням теорії нечітких множин за допомогою розроблених інформаційно-лінгвістичних моделей частинних критеріїв оцінки ЕР. Значення функції належності $\mu(\gamma)$ та змінних γ_{ij} отримуємо як значення терм-оцінок частинних критеріїв підмножин $R^{PM}, R^{EM}, R^{SEA}, R^{EB}$ множини ER :

$$\mu_{ER}(\lambda) = \{\mu_{R^{PM}}(\gamma), \mu_{R^{EM}}(\gamma), \mu_{R^{SEA}}(\gamma), \mu_{R^{EB}}(\gamma)\}. \quad (20)$$

Шукане (чітке) рішення для ЕР підмножин $R^{PM}, R^{EM}, R^{SEA}, R^{EB}$ множини ER визначаються, як:

$$\mu_{R^{PM}}(x) = \max_x(\min)\{\mu_{R^{PM}}(x)\}; \quad \mu_{R^{EM}}(x) = \max_x(\min)\{\mu_{R^{EM}}(x)\}; \quad (21)$$

$$\mu_{R^{SEA}}(x) = \max_x(\min)\{\mu_{R^{SEA}}(x)\}; \quad \mu_{R^{EB}}(x) = \max_x(\min)\{\mu_{R^{EB}}(x)\}. \quad (22)$$

Розрахунок рівня вагомості ЕАРФ в кожній з підмножин $R^{PM}, R^{EM}, R^{SEA}, R^{EB}$ для визначення ступеня небезпечності ЕР здійснюємо експертним оцінюванням і ранжуванням альтернатив методом аналізу ієрархій.

Коефіцієнт екологічної безпечності $K_{ек}$ розраховується, як узагальнююча функція бажаності, що є середнім геометричним частинних критеріїв підмножин $R^{PM}, R^{EM}, R^{SEA}, R^{EB}$ множини ER з поправкою на значущість (β_{ij}) кожного критерію:

$$K_{ек} = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n \mu_{ER}^{\beta}(x_{ij})_u} \quad (23)$$

де $\prod_{u=1}^n$ – добуток часткових критеріїв ЕР проекту; n – кількість частинних критеріїв; β – показник значущості кожного критерію; u – місце критерію в послідовності критеріїв.

Знайдене значення узагальнюючого критерію екологічної безпечності проекту порівнюється із шкалою стандартних оцінок шкали бажаності Харінгтона.

Етап 3. Розрахунок можливих втрат та збитків від проявлення ЕР, згідно з існуючими методами оцінки збитків. Даний етап не є обов'язковим.

Етап 4. Створення єдиної бази екологічних ризиків проектів.

Етап 5. Управління ЕР на основі дорожньої карти управління.

Етап 6. Моніторинг і контроль ЕР проекту, що здійснюється на основі дорожньої карти управління ЕР та єдиної бази екологічних ризиків проекту.

У третьому розділі розроблені моделі та метод було застосовано для розробки механізмів управління ЕР для окремих проектів розвитку транспорту.

Для проектів видобування та використання альтернативних газових палив (ВВ АГП) для потреб транспорту було розроблено методіку управління ЕР. Вона передбачає виконання 5-ти основних кроків для ефективного управління ЕР в проектах даного типу, а саме:

Крок 1. Ідентифікація ЕАРФ (рис. 4) та формування реєстру ЕАРФ (табл.2)

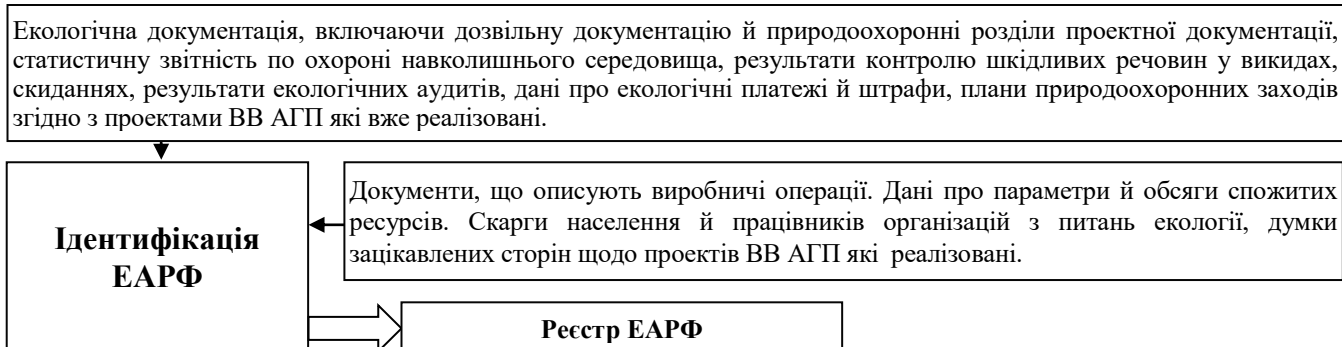


Рисунок 4 – Інструментарій отримання інформації для здійснення ідентифікації ЕАРФ

Таблиця 2 – Шаблон реєстру ЕАРФ

№	Назва ЕАРФ	Джерела виникнення	Процеси пов'язані з ЕАРФ, які можуть погіршити стан НС

Крок 2. Оцінка суттєвості ЕАРФ, аналіз за шкалою суттєвості та створення переліку екологічних ризиків проекту ВВ АГП.

Крок 3. Оцінка рівня екологічної безпечності проекту ВВ АГП на основі розробленої інформаційно-лінгвістичної моделі та критеріїв оцінки ЕР проекту. Модель побудована з використанням теорії нечітких множин на основі визначених критеріїв:

$$\mu(ER) = \begin{cases} \mu(TT \& O) = \begin{cases} \mu(TT) = \mu_H(TT) \wedge \mu_C(TT) \wedge \mu_G(TT) \\ \mu(O) = \begin{cases} \mu(OY) = \mu_H(OY) \wedge \mu_C(OY) \wedge \mu_G(OY) \\ \mu(ON) = \mu_H(ON) \wedge \mu_C(ON) \wedge \mu_G(ON) \end{cases} \\ \mu(OE) = \begin{cases} \mu(OT) = \mu_H(OT) \wedge \mu_C(OT) \wedge \mu_G(OT) \\ \mu(OE) = \mu_H(OE) \wedge \mu_C(OE) \wedge \mu_G(OE) \end{cases} \end{cases} \\ \mu(E) = \begin{cases} \mu(EDG) = \mu_H(EDG) \wedge \mu_C(EDG) \wedge \mu_G(EDG) \\ \mu(EDP) = \mu_H(EDP) \wedge \mu_C(EDP) \wedge \mu_G(EDP) \\ \mu(ES) = \mu_H(ES) \wedge \mu_C(ES) \wedge \mu_G(ES) \\ \mu(EC) = \mu_H(EC) \wedge \mu_C(EC) \wedge \mu_G(EC) \\ \mu(EHWP) = \mu_H(EHWP) \wedge \mu_C(EHWP) \wedge \mu_G(EHWP) \end{cases} \\ \mu(W) = \mu_H(W) \wedge \mu_C(W) \wedge \mu_G(W) \end{cases} \quad (24)$$

Основними елементами в розробленій моделі є:

TT&O – підмножина лінгвістичних змінних (ЛЗ) техніко-технологічних показників видобування АГП, як складової виникнення ЕР: *TT* – ЛЗ техніко-технологічних особливостей збору АГП, *O* – ЛЗ обладнання для видобування АГП (*OY* – обладнання утилізації АГП, *ON* – обладнання нейтралізації викидів при утилізації, *OYE* – ЛЗ обладнання для комбінованого виробництва тепла (*OT*) і електроенергії (*OE*);

E – підмножина ЛЗ екологічних параметрів: *EDG* – ЛЗ показників дегазації об'єкту утворення АГП; *EDP* – ЛЗ загальних показників деструктивного впливу на НС; *ES* – ЛЗ кількісних показників зменшення CO₂-екв; *EC* – ЛЗ показників забруднення атмосфери парниковими газами; *EHWP* – ЛЗ впливу на здоров'я населення та учасників проекту;

W – підмножина впливів метеорологічних умов: *w₁* – ЛЗ “температура НС”; *w₂* – ЛЗ “відносна вологість повітря”; *w₃* – ЛЗ “кількість опадів”.

Прийняття рішення про екологічну безпечність проекту за інформаційно-лінгвістичною моделлю здійснюємо методом багатокритеріальної оптимізації.

Крок 4. Формування єдиної бази екологічних ризиків проектів ВВ АГП.

Шаблон бази наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Шаблон єдиної бази екологічних ризиків проектів

№	Група екологічного ризику	Назва ризику	Стадія проектного циклу	Причина утворення	Специфіка проекту для якого характерний ризик

Крок 5. Розробка дорожньої-карти управління екологічними ризиками проектів ВВ АГП. Шаблон дорожньої карти наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Шаблон дорожньої карти управління екологічними ризиками

Клас (група) екологічного ризику:			
Екологічний ризик:			
Заходи попередження виникненню:			
Заходи ліквідації, в результаті проявлення екологічного ризику	Відповідальна особа	Терміни	Ресурси на ліквідацію

Для ідентифікації ЕАРФ в проектах будівництва та реконструкції доріг (БРД) розроблена мережева модель (модель “ $R^{БРД}$ (IEARF)”), в основу якої покладена модель підсистеми R^{SEA} (рис. 5). Складові моделі $e_1^{ОВНС}$, $e_2^{ОВНС}$, $e_1^{ЕЕ}$, p_4^1 , p_4^2 , $e_6^{ОВНС}$, $e_2^{ЕЕ}$, $e_3^{ЕЕ}$, $e_4^{ЕЕ}$, $e_6^{ОВНС}$, p_4^4 , p_4^7 позначаємо ($Q_1 - Q_{11}$, а

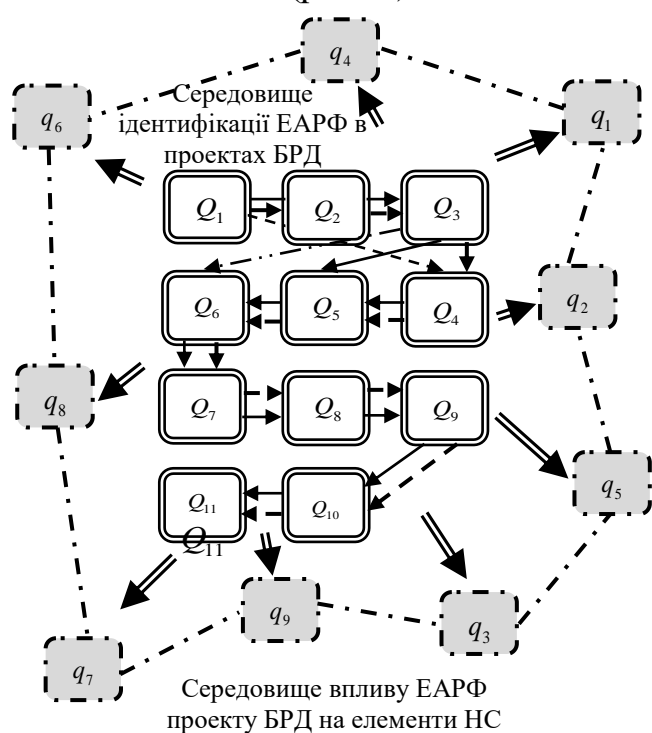


Рисунок 5 – Мережева модель ідентифікації ЕАРФ в проектах БРД (модель “ $R^{БРД}$ (IEARF)”)

діяльності щодо елементів НС; Q_4 – створення висновку про доцільність проведення екологічної оцінки, щодо відповідного об’єкта; Q_5 – складання переліку необхідних

складові множини $P_1^{МБРР}$ через $q_1 - q_9$). Модель “ $R^{БРД}$ (IEARF)” включає два середовища, а саме: середовище ідентифікації ЕАРФ в проектах БРД та середовище впливу цих факторів на елементи НС. В процесі ідентифікації ЕАРФ проектів БРД можуть враховуватись як всі етапи ($Q_1 - Q_{11}$) так і окремі складові. Тому в залежності від особливостей проекту, ризик-менеджер обирає ті складові ідентифікації, які вважає за необхідні.

До основних етапів середовища ідентифікації ЕАРФ відносимо:

Q_1 – повідомлення про наміри проведення екологічних досліджень; Q_2 – основні особливості НС при будівництві та реконструкції доріг; Q_3 – дослідження ступеня безпечності запланованої

перевірок, щодо об'єкта впливу; Q_6 – комплексна оцінка впливу; Q_7 – встановлення відповідності законодавчим нормам впливу; Q_8 – встановлення відповідності проекту будівельним та санітарним нормам і, як наслідок, формулювання висновку про екологічну та соціальну безпеку; Q_9 – експертне оцінювання можливих факторів впливу на об'єкт та зміни до яких вони призведуть; Q_{10} – підготовка реєстру ЕАРФ; Q_{11} – моніторинг і контроль за змінами стану НС. Елементи НС, на які здійснюється вплив: q_1 – людина; q_2 – флора; q_3 – фауна; q_4 – повітря; q_5 – водне середовище; q_6 – ґрунт; q_7 – ландшафт; q_8 – клімат; q_9 – матеріальні цінності.

Таким чином, побудована мережева модель дозволяє ефективно ідентифікувати ЕАРФ в проектах БРД, що є вагомим аргументом на шляху до досягнення поставлених цілей за завдань проекту.

У четвертому розділі наведено матеріали результатів застосування розроблених моделей, методів, методик та алгоритмів.

Розроблену методику управління ЕР для проектів ВВ АГП прийнято до використання в Інституті Газу НАН України. За їх рекомендацією вона застосована для оцінки ЕР проекту ВВ АГП на ВАТ “Вугільна компанія “Шахта “Красноармійська – Західна №1”. Було ідентифіковані ЕАФР проекту, створено реєстр ЕР. Розроблена дорожня карта управління ризиками дозволяє вчасно виявляти можливі ЕР та адекватно реагувати на них.

Для оцінки екологічної безпечності проекту ВВ АГП було побудовано інформаційно-лінгвістичну модель. Вона дозволяє оцінити вплив техніко-технологічних особливостей і обладнання видобування АГП, комплексу екологічних параметрів та метеорологічних умов району майбутнього виконання проекту на загальний показник його екологічної безпечності. За результатами експертного оцінювання та ранжуванням альтернатив методом аналізу ієрархій знайдено узагальнюючий критерій бажаності, який дорівнює 0,77 і відповідає значенню “добре” за шкалою бажаності Харінгтона. Отже, проект є екологічно безпечним, а запропонований механізм, сприяє ефективній його реалізації та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Для ідентифікації ЕАРФ в проектах БРД (R^{BRD} (IEARF)) запропоновано мережеву модель, особливістю якої є врахування вимог МБРР до екологічних та соціальних аспектів проекту. Модель було застосовано в проектній діяльності Державного підприємства “Українські дорожні інвестиції” в рамках інвестиційного проекту “Покращення автомобільних доріг та безпека руху”, а саме при проведенні соціально-екологічної оцінки етапу реконструкції автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський на ділянці від м. Бориспіль (км 44+500) до м. Лубни (км 191+400). До головних ідентифікованих ЕАРФ проекту можна віднести: виділення земель (включаючи питання виплати компенсацій і збереження об'єктів культурної спадщини); викиди в атмосферу і шум, що впливають на місцеве населення, яке проживає поблизу дороги; скиди поверхнево-зливових стоків (особливо питання забезпечення очистки зливових стоків); ерозія (питання своєчасної рекультивації порушених ділянок); високий рівень ДТП на окремих ділянках дороги. Розроблена дорожня карта управління дозволила знизити рівень негативних впливів на НС за рахунок реалізації превентивних заходів попередження виникнення ЕР.

ВИСНОВКИ

Дисертаційне дослідження присвячене вирішенню важливої наукової проблеми розробки методів і моделей управління екологічними ризиками (ЕР) в проектах розвитку транспорту, що дозволить ефективніше впроваджувати їх при забезпеченні збереження стану навколишнього середовища.

В процесі вирішення поставлених завдань були отримані наступні результати:

1. Проведений аналіз структури існуючих програм розвитку транспорту України виявив значну кількість проектів, важливих для розвитку транспортно-дорожньої мережі держави, виконання яких може створювати екологічну та соціальну небезпеку, за рахунок високого рівня наявних ЕР. В свою чергу, аналіз моделей, методів і механізмів управління ризиками в проектній діяльності свідчить про недостатню ефективність методів управління ЕР проектів, які розробляються і впроваджуються в сучасних умовах невизначеності та турбулентного середовища. Тому актуальною є розробка механізмів, які б дозволяли управляти ризиками зміни стану довкілля при реалізації проектів та мінімізувати фактори впливу на екологічну безпеку країни.

2. Розроблена інтегрована модель управління ЕР в проектах, на відміну від існуючих, передбачає визначення рівня екологічної компетентності учасників проектною команди та зацікавлених сторін і дозволяє управляти ЕР проекту на основі визначення екологічних аспект-ризикових факторів при ініціації проекту. Модель складається з чотирьох підсистем і крім традиційних етапів управління ризиками відповідно вимог РМІ, враховує особливості екологічного менеджменту та екологічної безпеки. Також, в модель управління ЕР, інтегровано вимоги стратегічного екологічного аналізу МБРР з урахуванням державних екологічних норм України.

3. Удосконалено моделі етапів життєвого циклу екологічного проекту, котрі були об'єднані в єдину комплексну модель, яка доповнена процедурами дослідження ЕР, що дозволило розробити механізм управління ЕР на окремих стадіях життєвого циклу проекту. Головним етапом в життєвому циклі, є передпроектний екологічний аналіз, який проводиться на передінвестиційній фазі проекту. Аналіз включає формування бази даних про екологічні аспект-ризикові фактори, їх ідентифікацію та оцінку суттєвості; створення реєстру ЕР та створення дорожньої карти їх управління; оцінку екологічної безпечності проекту в цілому.

4. Побудований метод управління екологічними ризиками дозволяє здійснювати комплексне управління ними на основі визначеної системи критеріїв, яка сформована з двох блоків – соціально-екологічного та фінансово-економічного і доповнена множиною індикаторів, та чітко визначених послідовних етапів управління в життєвому циклі проекту.

5. Розроблена методика управління екологічними ризиками у проектах видобування та використання альтернативних газових палив, для потреб транспорту, дозволяє:

- здійснювати ідентифікацію екологічних аспект-ризикових факторів проекту та їх оцінку на основі визначених алгоритмів та критеріїв;

- проводити оцінку екологічної безпечності проекту на основі інформаційно-лінгвістичної моделі управління екологічними ризиками, розробленої з використанням теорії нечітких множин;

– управляти екологічними ризиками проекту, застосовуючи дорожню карту та єдину базу екологічних ризиків проекту.

Методику було апробовано при оцінці екологічної безпечності проекту видобування та використання шахтного метану як альтернативного газового палива на ВАТ “Вугільна компанія “Шахта “Красноармійська – Західна №1”.

6. Побудована мережева модель ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів в проектах будівництва та реконструкції доріг (R^{BRD} (IEARF)) надає можливість застосування вимог Міжнародного банку реконструкції та розвитку до екологічних та соціальних аспектів виконання проектів даного типу. Використовуючи модель, було ідентифіковано екологічні аспект-ризикові фактори в інвестиційному проекті “Покращення автомобільних доріг та безпека руху”.

7. Результати роботи прийнято до використання в Інституті газу НАН України та Державному підприємстві “Українські дорожні інвестиції”, а також впроваджено в навчальний процес Національного транспортного університету та Національного авіаційного університету.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях

1. Зюзюн В.І. Ідентифікація ризиків в проектах збору та утилізації шахтного метану / Ф.В. Плошай, В.І. Зюзюн // Вісник Національного транспортного університету. – 2011. – Випуск 22. – С. 90-97.

2. Зюзюн В.І. Розробка методики управління ризиками в програмах і проектах екологічно безпечної транспортної діяльності (на прикладі Київської міської програми “Екологія транспорту” / О.П. Левківський, В.І. Зюзюн, Ф.В. Плошай // Управління проектами системний аналіз і логістика. – К: НТУ, 2012. – Випуск 10. – С. 119-125.

3. Зюзюн В.І. До створення методики управління ризиками в системі “транспортний потік-дорога” / В.П. Матейчик, М. Смешек, В.О. Хрутьба, В.І. Зюзюн // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К: НТУ, 2012. – Випуск 9. – С. 145-149.

4. Зюзюн В.І. Управління ризиками при перевезенні нафтопродуктів спеціальними автотранспортними засобами / В.І. Зюзюн, Ю.О. Демченко // Вісник Національного транспортного університету. – К: НТУ, 2013. – Випуск 27. – С. 291-298.

5. Зюзюн В.І. Формування програм сталого розвитку міських транспортних систем / В.П. Матейчик, М. Смешек, В.О. Хрутьба, В.І. Зюзюн // Вісник Національного транспортного університету. – К: НТУ, 2014. – Випуск 29. – С. 218-232.

6. Зюзюн В.І. Результати екологічної та соціальної оцінки проектів будівництва та реконструкції доріг / В.О. Хрутьба, Г.О. Вайганг, В.І. Зюзюн // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2015. – № 4/10 (76) – С. 26-34.

7. Зюзюн В.І. Системна модель управління екологічними ризиками в проектах / В.І. Зюзюн // Вісник Національного транспортного університету. – К: НТУ, 2016. – Випуск 2 (35). – С. 84-92.

Матеріали інших видань, в тому числі міжнародних

8. Зюзюн В. Аналіз екологічних та соціальних ризиків у проектах розвитку транспортних систем / В. Матейчик, В. Хрутьба, В. Зюзюн, І. Самойленко // Systemy i

środki transportu samochodowego / Seria: TRANSPORT – Rzeszów: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza – 2012. – №3. S. 105-112.

9. Зюзюн В. Формування методу управління екологічними ризиками в проектах / В. Зюзюн // Systemy i środki transportu samochodowego / Seria: TRANSPORT. – Rzeszów: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza – 2015. №6. S. 295-301.

10. Зюзюн В. Розробка моделі управління екологічними ризиками для екологічної оцінки інвестиційних проектів будівництва та реконструкції доріг / В. Зюзюн // Systemy i środki transportu samochodowego. Seria: TRANSPORT. – Rzeszów: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza – 2016. – №7. S. 459-467.

Матеріали семінарів, конференцій

11. Зюзюн В.І. Вибір методики управління ризиками в програмах розвитку транспортних систем / В.І. Зюзюн // IX міжнародна конференція “Управління проектами у розвитку суспільства”. Тема: Управління програмами та проектами в умовах глобальної фінансової кризи; тези доповідей. – К.: КНУБА, 2012. – С. 88-89.

12. Зюзюн В.І. Аналіз підходів до створення комплексної методики управління ризиками в програмах та проектах розвитку транспортних систем / В.І. Зюзюн // Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції магістрів, аспірантів та науковців “Управління проектами в умовах транзитивної економіки”, Одеса: ОДАБА, 13-14 грудня 2013. – С. 87-89.

13. Зюзюн В.І. Формування підходу до методу ідентифікації аспект-ризикових факторів в проектах розвитку підприємств / В.І. Зюзюн // Управління проектами: стан та перспективи: Матеріали IX Міжнародної конференції – Миколаїв: НУК, 2014 – С. 95-98.

14. Зюзюн В.І. Особливості моделі системи управління екологічними ризиками в проектах / В.І. Зюзюн // Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції “Управління проектами, програмами, портфелями”, Одеса: ОНПУ, 16-17 грудня 2016. – С. 51-53.

Матеріали авторського права

1. Літературний письмовий твір наукового характеру “Метод управління екологічними ризиками в проектах” // В.О. Хрутьба, В.І. Зюзюн / Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 61351 від 20.08.2015.

АНОТАЦІЯ

Зюзюн В.І. Методи та моделі управління екологічними ризиками в проектах розвитку транспорту. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – Управління проектами і програмами. – Національний транспортний університет, Київ, 2017.

Дисертація присвячена вирішенню важливої наукової проблеми розробки методів і моделей управління екологічними ризиками в проектах розвитку транспорту, що дозволить ефективніше впроваджувати дані проекти, отримувати фінансування міжнародних інвесторів та рухатись в напрямку збереження НС.

В роботі поглиблено класифікацію ризиків проектів шляхом систематизації класу екологічних ризиків. Сформовано ключові аспекти моделі управління екологічними

ризиками в проектах. Побудовано системну модель визначення екологічної компетентності учасників проектної команди згідно визначених критеріїв, запропоновано шкалу оцінки рівня екологічної компетентності. Розроблено алгоритм ідентифікації екологічних аспект-ризикових факторів, запропоновано шкалу оцінки їх суттєвості. Розроблено інформаційно-лінгвістичну модель визначення рівня екологічної безпечності проектів видобування та використання альтернативних газових палив. Запропоновано шаблон дорожньої карти управління ризиками та шаблон єдиної бази екологічних ризиків проектів.

Ключові слова: екологічний ризик, екологічний аспект-ризиковий фактор, проект розвитку транспорту, оцінка суттєвості, показник екологічної безпечності проекту.

АННОТАЦІЯ

Зюсюн В.И. Методы и модели управления экологическими рисками в проектах развития транспорта. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.22 – Управление проектами и программами. – Национальный транспортный университет, Киев, 2017.

Диссертация посвящена решению важной научной проблемы разработки методов и моделей управления экологическими рисками в проектах развития транспорта, что позволит более эффективно внедрять данные проекты, получать финансирование международных инвесторов и двигаться в направлении сохранения окружающей природной среды.

В результате исследований была углублена общая классификация рисков проектов, которая отличается от существующей детализацией класса “экологические риски”, их систематизацией по природным, техногенными, социальными, экономическими, нормативными, финансовыми признакам, введением группы “риски экологической некомпетентности”, что позволяет формировать единую базу экологических рисков проектов для разработки дорожных карт управления рисками.

Разработана интегрированная модель управления экологическими рисками в проектах, которая в отличие от существующих предусматривает возможность определения уровня экологической компетентности участников проектной команды и заинтересованных сторон, а главной особенностью которой является определение экологических аспект-рисковых факторов на прединвестиционной фазе проекта, позволяет идентифицировать, определять и управлять экологическими рисками проекта в течение всего жизненного цикла.

Модели этапов жизненного цикла экологического проекта были объединены в единую комплексную модель, которая отличается наличием стадий исследования экологических рисков, что позволило получить механизм управления экологическими рисками на каждой стадии жизненного цикла проекта.

Сформировано информационно-лингвистическую модель управления экологическими рисками проектов добычи и использования альтернативных газовых топлив, которая позволяет определять показатель экологической безопасности проекта.

Практическая ценность работы заключается в применении разработанных отдельных моделей, метода и креативных шаблонов как для решения задач управления

экологическими рисками как в проектах развития транспорта, так и в проектной деятельности в целом для различных субъектов хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: экологический риск, экологический аспект-рисковый фактор, проект развития транспорта, оценка существенности, показатель экологической безопасности проекта.

ABSTRACT

Ziuziun V.I. Methods and models for environmental risk management in transport development projects. – Manuscript.

The thesis is submitted to obtain the Candidate of science in Technology majoring in 05.13.22 – Projects and Programs management. – National Transport University, Kyiv, 2017.

The thesis is devoted to solving important scientific problem of developing methods and models for environmental risk management in transport development projects. It will enable to effectively implement these projects, obtain funding from international investors and move towards saving the environment.

The work deepens risk classification of projects by systematizing environmental risk class. Key aspects have been determined for system model of environmental risk management in projects. A system model for determining environmental competency of project team members according to established criteria has been created. A scale of assessing environmental competence has been suggested. An algorithm for identifying environmental aspects and risk factors has been developed. A scale assessing their significance has been suggested. The information and linguistic model for determining environmental safety of projects of extracting gas and alternative fuel use has been developed. Risk management roadmap and common pattern of project environmental risk have been suggested.

Key words: environmental risk, environmental aspect and risk factors, transport development project, the assessment of significance, the indicator of project environmental safety.

Підписано до друку 01.03.2017 р.
Папір офсетний №1. Гарнітура Times New Roman
Формат 60 x 84 / 8. Тираж 100. Зам. 4510.

Редакційно-видавничий відділ НТУ.
01010, Україна, Київ, вул. М. Бойчука, 39, тел. +(38 044) 284 26 26