

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет

КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Тема: _____

Управління ризиками інноваційного проекту

Спеціальність 051 «Економіка»,

освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

Завідувач кафедри: _____ /*Карінцева О.І.*_/

Керівник роботи: _____ /*Сотник І.М.*/

Виконавець: _____ /*Галушка В.В.*

П.І.Б.

Група: _____ *Е.мз-01С*

шифр

Суми 2021_____

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет

КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри економіки,

підприємництва

та бізнес-адміністрування

_____ О.І. Карінцева

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи магістра

Студента(ки) групи Е.мз-01С, 2 курсу ЦЗДВн —

(найменування інституту)

Спеціальності 051 «Економіка»

Освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

Галушка В.В.

Тема індивідуальної роботи: _____

Управління ризиками інноваційного проекту

Затверджую наказом по СумДУ № _____ від «__» _____ 20__ р.

Термін здачі студентом закінченої роботи: «__» _____ 20__ р.

Вихідні дані до роботи: __ навчально-методична література, звітність підприємства, нормативні акти

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню) _____

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТУ З БУДІВНИЦТВА СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Перелік ілюстрацій

Класифікація інновацій за рівнями

Інші види ризиків інноваційних проєктів

Основні характеристики інноваційного проєкту

Розподіл генерації електроенергії промисловою наземною СЕС потужністю 200 кВт

Структура інвестиційних витрат на будівництво промислової СЕС потужністю 200 кВт

Дата видачі завдання: « _____ » _____ 20__ р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра ___ проф. Сотник І.М._

(вч. звання, П.І.Б.)

Завдання прийняв(ла) до виконання: « ___ » _____ 20__ р. _____

підпис студента(ки)

Примітки:

1. Це завдання підшивається до пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра.
2. Крім завдання, студент має отримати від керівника календарний графік роботи над кваліфікаційною роботою магістра на період проектування із зазначенням строків виконання окремих етапів.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
SUMMARY	7
ВСТУП.....	9
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ.....	12
1.1 Поняття про ризики інноваційних проєктів та ризик-менеджмент.....	12
1.2 Різновиди інноваційних проєктів та ризики, які з ними асоціюються	14
1.3 Алгоритми управління ризиками	18
2 СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ ..	24
2.1 Обґрунтування застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів.....	24
2.2 Економічні ризики інноваційних проєктів	29
2.3 Інші види ризиків та методи управління ними.....	33
3 УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТУ З БУДІВНИЦТВА СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....	38
3.1 Характеристика інноваційного проєкту	38
3.2 Обґрунтування економічної доцільності інноваційного проєкту. Оцінювання економічних ризиків	41
3.3 Ідентифікація та оцінювання інших ризиків проєкту. Стратегія управління ризиками	49
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається з 59 сторінок тексту, 3-х розділів, 7 таблиць, 1 рисунка, списку з 63 використаних джерел.

Актуальність теми роботи полягає у необхідності оцінювання та зниження ризиків, що виникають при впровадженні нових видів діяльності суб'єктами господарювання.

Метою магістерського дослідження є дослідження методів і стратегій управління ризиками інноваційних проєктів на прикладі проєкту будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції.

Завдання роботи: дослідити теоретичні засади ризик-менеджменту інноваційних проєктів, різновиди ризиків інновацій та алгоритми управління ними; обґрунтувати застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів; проаналізувати економічні та інші види ризиків інноваційних проєктів і методи управління ними; дати загальну характеристику інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції; обґрунтувати економічну доцільність інноваційного проєкту та оцінити його економічні й інші ризики, розробити стратегію управління ризиками проєкту.

Об'єктом дослідження є промислова сонячна фотоелектрична станція потужністю 200 кВт. *Предмет дослідження* – ризики, що виникають у процесі планування та реалізації інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт. *Методи дослідження* – порівняння, метод техніко-економічних розрахунків, структурно-логічний аналіз, метод планування, проєктний аналіз, аналіз чутливості, аналіз життєвого циклу проєкту.

Наукова новизна досліджень: обґрунтовано економічну доцільність реалізації інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт й оцінено його економічні (на основі аналізу чутливості показників чистої поточної вартості та

дисконтованого строку окупності проєкту) та інші ризики (на основі аналізу етапів життєвого циклу проєкту), що дозволило розробити стратегію управління ризиками проєкту.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає у розробленні стратегії управління ризиками проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт.

У першому розділі розглянуто теоретичні засади ризик-менеджменту інноваційних проєктів, проаналізовано різновиди ризиків інновацій та досліджено алгоритми управління ними.

Другий розділ присвячений обґрунтуванню застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів. Проаналізовано економічні та інші види ризиків інноваційних проєктів і методи управління ними.

У третьому розділі подано загальну характеристику інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт. Обґрунтовано економічну доцільність інноваційного проєкту та оцінено його економічні й інші ризики; розроблено стратегію управління ризиками проєкту.

Ключові слова: аналіз чутливості, економічний ризик, інноваційний проєкт, ризик, сонячна електростанція, управління.

SUMMARY

Master's thesis consists of 59 pages, 3 sections, 7 tables, 1 figure, and the list of 63 references.

The relevance of the topic is the need for assessment and reduction of risks arising from the implementation of new activities by economic entities.

The aim of the research is study of risk management methods and strategies for innovative projects on the example of the project of an industrial solar photovoltaic power plant construction.

Objectives of the research are: to study the theoretical bases of risk management of innovation projects, innovation risks types and algorithms for their management; justify the use of risk reduction strategies for innovative projects; to analyze economic and other types of risks of innovative projects and methods of their management; to give a general description of the innovative project for an industrial solar photovoltaic power plant construction; to substantiate the economic feasibility of the innovation project and assess its economic and other risks, to develop a risk management strategy for the project.

The object of the research is an industrial solar photovoltaic power plant with a capacity of 200 kW. *The subject of research* is risks arising in the process of planning and implementation of an innovative project for 200-kW industrial solar photovoltaic power plant construction. *Research methods* are comparison, method of technical and economic calculations, structural and logical analysis, planning method, project analysis, sensitivity analysis, and project life cycle analysis.

The scientific novelty of research: there have been substantiated the economic feasibility of the innovative project of 200-kW industrial solar photovoltaic power plant construction and assessed its economic (based on the sensitivity analysis of the project's net present value and discounted payback period) and other risks (based on the analysis of project life cycle stages), which allowed to develop project risk management strategy.

The practical significance of the research is the developed risk management strategy for an innovative project of 200-kW industrial solar photovoltaic power plant construction.

The first section discusses the theoretical bases of innovation projects' risk management; the types of innovation risks are analyzed and algorithms of their management are investigated.

The second section is devoted to substantiation of risk reduction strategies application for innovative projects. Economic and other types of risks of innovative projects and methods for their management are analyzed.

The third section covers the general characteristics of the innovative project for 200-kW industrial solar photovoltaic power plant construction. The economic feasibility of the innovation project is substantiated, and its economic and other risks are assessed; a project risk management strategy has been developed.

Keywords: SENSITIVITY ANALYSIS, ECONOMIC RISK, INNOVATION PROJECT, RISK, SOLAR POWER PLANT, MANAGEMENT.

ВСТУП

Актуальність роботи. Здатність компанії виробляти нові продукти, надавати нові послуги та реалізовувати нові проєкти, які додають суб'єкту господарювання конкурентних переваг, є ключовим елементом для забезпечення виживання фірми на ринку та запорукою її довготривалого успішного функціонування. Тому підприємства постійно прагнуть оновлювати свою діяльність та товари і послуги, які вони виробляють, запускати інноваційні проєкти. Проте багато з таких починань провалюються, оскільки нові види діяльності супроводжуються підвищеними рівнями ризику та значним ступенем невизначеності економічного середовища щодо умов їх реалізації. У зв'язку з цим, виникає необхідність оцінювання та зниження ризиків, що виникають при впровадженні нових видів діяльності суб'єктами господарювання. Тому тема магістерської роботи, присвячена питанням управління ризиками інноваційних проєктів, є безумовно актуальною.

Метою магістерської роботи є дослідження методів і стратегій управління ризиками інноваційних проєктів на прикладі проєкту будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції.

Для досягнення цієї мети в магістерській роботі було поставлено й вирішено такі **завдання**:

- дослідити теоретичні засади ризик-менеджменту інноваційних проєктів, різновиди ризиків інновацій та алгоритми управління ними;
- обґрунтувати застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів;
- проаналізувати економічні та інші види ризиків інноваційних проєктів і методи управління ними;
- дати загальну характеристику інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції;

- обґрунтувати економічну доцільність інноваційного проєкту та оцінити його економічні й інші ризики, розробити стратегію управління ризиками проєкту.

Об'єктом дослідження є промислова сонячна фотоелектрична станція потужністю 200 кВт.

Предмет дослідження – ризики, що виникають у процесі планування та реалізації інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт.

Методи дослідження – порівняння, метод техніко-економічних розрахунків, структурно-логічний аналіз, метод планування, проєктний аналіз, аналіз чутливості, аналіз життєвого циклу проєкту.

Теоретичною і методологічною основою даної роботи є наукові праці провідних вітчизняних і закордонних вчених з питань управління ризиками інноваційних проєктів.

Інформаційною базою роботи є нормативно-правові акти, спеціальна науково-технічна та економічна література, статистична база інжинірингових компаній щодо будівництва об'єктів на відновлювальних джерелах енергії, інтернет-ресурси, інші джерела.

Наукова новизна досліджень: обґрунтовано економічну доцільність реалізації інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт й оцінено його економічні (на основі аналізу чутливості показників чистої поточної вартості та дисконтованого строку окупності проєкту) та інші ризики (на основі аналізу етапів життєвого циклу проєкту), що дозволило розробити стратегію управління ризиками проєкту.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає у розробленні стратегії управління ризиками проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт.

Робота містить 59 сторінок і складається з трьох розділів, 1 рисунка, 7 таблиць, містить 63 літературних джерела.

У першому розділі розглянуто теоретичні засади ризик-менеджменту інноваційних проєктів, проаналізовано різновиди ризиків інновацій та досліджено алгоритми управління ними.

Другий розділ присвячений обґрунтуванню застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів. Проаналізовано економічні та інші види ризиків інноваційних проєктів і методи управління ними.

У третьому розділі подано загальну характеристику інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт. Обґрунтовано економічну доцільність інноваційного проєкту та оцінено його економічні й інші ризики; розроблено стратегію управління ризиками проєкту.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

1.1 Поняття про ризики інноваційних проєктів та ризик-менеджмент

Наша економіка розвивається в умовах промислових революцій на шляху до сталого розвитку [70,71,72,74,75,78,79,80]. Це безумовно впливає на відповідні існуючі технології й призводить до впровадження нових [64,69,76,77].

Інновацію можна визначити як впровадження нового або модифікованого, покращеного продукту (товару або послуги), процесу, нового маркетингового або організаційного методу у бізнес-практику, організацію робочих місць або у відносини із зовнішнім середовищем суб'єкта господарювання [1; 2; 3; 4; 5].

Кожний проєкт з впровадження різного роду інновацій має свій притаманний рівень ризику. Чим більш інноваційним є проєкт, тим вищий рівень ризику його супроводжує і тим більшими можуть бути втрати через невдалу реалізацію проєкту. Не зважаючи на те, що певний ризик неминучий в кожній справі, інноваційні проєкти характеризуються набагато вищим рівнем невдач через важкість прогнозування впливу різних факторів на їх перебіг. За експертними оцінками, близько 35% нових продуктів, запущених на ринок, стають комерційним розчаруванням для їх розробників [6; 7; 8; 9; 10; 11].

За визначенням [1], ризик – це невизначена подія або умова, яка у разі виникнення чинить позитивний (можливості) та негативний (загрози) вплив на досягнення цілей проєкту. Не зважаючи на таке достатньо прозоре і чітке трактування, ризик часто розглядається підприємствами однобічно, а саме як загроза запланованому впровадженню проєктів, що тягне за собою додаткові витрати коштів і часу на ліквідацію або ж попередження небажаних наслідків.

Водночас, управління ризиками є важливим аспектом діяльності будь-якої компанії, що стосується не лише сфери реалізації нових комерційних проєктів, а й щоденної рутини підприємств та організацій, допомагаючи вчасно виявляти загрози і можливості в усіх сферах діяльності суб'єктів господарювання. Управління ризиками – ризик-менеджмент – це методика, яка допомагає проєктним менеджерам передбачити певні негативні події, які можуть супроводжувати імплементацію інноваційного проєкту, та розробити план заходів для зниження ймовірності виникнення таких негативних наслідків, збільшуючи шанси на успіх проєкту [1].

З точки зору ризик-менеджменту, управління традиційним проєктом порівняно з його інноваційним аналогом суттєво відрізняється [12; 13; 14; 15]. Про це, зокрема, свідчить той факт, що традиційні методи управління проєктами зазнають невдачі при застосуванні їх для управління інноваційними проєктами через значні відмінності між проєктами, їх бізнес-середовищем тощо [16; 17; 18]. Це призводить до непорозумінь між керівництвом організації та проєктними командами, які часто мають лише приблизне уявлення про справжні бізнес-цілі проєкту. Як правило, інноваційні проєкти починаються з нечітко визначених цілей, які стають зрозумілими лише через певний період часу. Крім того, сам процес розвитку проєкту є більшою мірою експериментальним, де зрідка дотримуються суворих лінійних рекомендацій. Тому в успішній імплементації проєкту зростає роль команди менеджерів, які займаються управлінням ризиками та здатні швидко і розумно оцінити невдачі, щоб обрати альтернативні, більш привабливі варіанти реалізації проєкту.

Відповідно до [19], ознаками успішного проєкту є оптимальне сполучення трьох параметрів: часу, продуктивності та вартості. Інші науковці зазначають вдалу комбінацію графіків, обсягів і ресурсів; підвищення ефективності, вищу продуктивність, збільшення оборотності коштів тощо. Беручи до уваги ці критерії, успішний інноваційний проєкт повинен:

- бути завершений у заздалегідь встановлені строки (оптимальний за часом);
- забезпечити досягнення результатів і переваг, необхідних організації, її партнерам та іншим зацікавленим сторонам (оптимальний за продуктивністю);
- залишатися в межах фінансових бюджетів (оптимальний за витратами).

Інакше кажучи, кожен параметр успішності є місцем виникнення ризику, пов'язаного з подовженням термінів виконання проєкту, незадоволенням потреб споживачів, перевищенням запланованого бюджету [19].

Управління ризиками може допомогти менеджерам зробити важливий вибір щодо відмови від проєкту. Ризик-менеджмент забезпечує ефективний фільтр гарних і поганих перспектив та допомагає у продовженні досліджень, які є важливими для інноваційних проєктів. Заохочення людей до генерування ідей є складним завданням, і надмірне використання тут ризик-менеджменту може перешкодити радикальним пропозиціям і демотивувати інноваційні ініціативи працівників. Обираючи адекватні методи управління ризиками, кожен проєкт повинен враховувати наявні дані, вартість проведення додаткового аналізу та управлінську цінність результатів такого аналізу. Управління ризиками є невід'ємною частиною інноваційного процесу, але важливо зробити його більш однозначним шляхом включення моделей інноваційного та проєктного управління ризиками [20; 21].

1.2 Різновиди інноваційних проєктів та ризики, які з ними асоціюються

Рівень інноваційності проєктів може розподілятися за категоріями залежно від ступеня змін, які вони вносять, а також впливу, який вони чинять на ринок [65,66,67,68,73]. Різними авторами виділяються різні ознаки класифікації інновацій, зокрема покращувальні, модернізуючі, проривні та радикальні інновації; за рівнями 1, 2, 3, 4; покращувальні, низькі та радикальні

інновації тощо [19; 22; 23; 24; 25]. Проте єдиною є думка вчених щодо того, що чим вищий рівень інноваційності проекту, тим вищий рівень його ризику. Розглянемо класифікацію інновацій за рівнями 1-4 як таку, що найбільше підходить для цілей нашого дослідження (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Класифікація інновацій за рівнями (складено автором на основі [1; 22])

Рівень інновацій	Сутність	Характеристика ризиків інновації
Перший	Невеликі зміни в існуючих продуктах	Цей рівень інновації відповідає низькому ступеню невизначеності, оскільки метою виступає запровадження мінімальних покращень у продукті, щоб «освіжити» його імідж для споживача, водночас залишивши всі базові властивості продукту незмінними [19; 22]
Другий	Додавання нових рис до існуючого продукту з метою створення його нової версії	Цей рівень інновації має вищий ступінь ризику, але він достатньо прогнозований, оскільки компанія вже знає вподобання споживача і просто робить покращення у продукті, щоб якісніше задовольняти потреби своїх клієнтів [22]
Третій	Розроблення абсолютно нових продуктів для ринку	Цей рівень інновації має ще вищий ступінь ризику, що є важкопрогнозованим через значну невизначеність реакції ринку на пропонований новий продукт.
Четвертий	Розроблення продуктів, які революціонізують ринок	Це найвищий рівень інновацій, що передбачає залучення проривних технологій, методів та знань. Через абсолютну непрогнозованість реакції ринку такі проекти відрізняються найвищим рівнем ризику та невизначеності [19; 22]

В цілому, проекти, яким притаманні перший і другий рівні інноваційності, характеризуються середнім та низьким рівнями ризику, оскільки методи та технології виробництва відповідного продукту вже використовуються, причини невизначеності відомі, менеджери проектів знають, що потрібно робити для зниження або усунення ризику, та мають достатній досвід, щоб впоратися з можливими негативними наслідками та

відхиленнями в ході реалізації проєктів. Крім того, цілі, результати та план імплементації таких проєктів відомі з самого початку і добре передбачувані.

Проєкти третього та четвертого рівнів інноваційності мають високий ступінь ризику через невідомі фактори впливу на їх реалізацію та невизначеність наслідків дії таких факторів. Ці типи проєктів характеризуються цілями, результатами, напрямками реалізації, методами тощо, які постійно змінюються. Отже, первісна ідея таких проєктів проходить стадію спроб та помилок, трансформуючись у процесі в різноманітні альтернативні рішення і може виходити за рамки попередньо встановлених обмежень, порушувати дедлайни реалізації проєктів. Через таку постійну мінливість ризикованих проєктів їх менеджери зобов'язані володіти основами ризик-менеджменту та бути здатними ухвалювати швидкі й ефективні рішення для спрямування проєктного процесу у найбільш прийнятне русло.

На відміну від низькоризикованих проєктів, високоризиковані використовують нелінійну модель, що ґрунтується на переоцінюванні попередньо відомих видів діяльності за допомогою нових знань. Інноваційний процес тут є важкоконтрольованим, але, за допомогою використання адекватних інструментів управління ним, можна суттєво підвищити ймовірність досягнення успіху проєктом.

На сьогодні не існує єдиної класифікації ризиків інноваційних проєктів, зважаючи на різноманітність, непередбачуваність та унікальність проявів ризиків. Проте багато дослідників прагнуть знайти спільні їх риси та узагальнити їх, щоб на цій основі розробити універсальні підходи до ризик-менеджменту. Наприклад, [26] застосували метод діагностування ризику при опитуванні команд менеджерів 8 різних проєктів з однієї і тієї самої компанії та виявили значні відмінності у ризиках, що супроводжували ці проєкти. Вони також з'ясували, що окремі види ризиків (технологічні специфікації, вимоги до продукту) були досить очевидними і були зрозуміли всім працівникам. Проте були й такі ризики, які було важко передбачити та які пов'язувалися, здебільшого, з внутрішніми аспектами діяльності організації і самого проєкту.

Результати досліджень [19], які ґрунтуються на аналізі кількісних даних, отриманих при проведенні опитувань різних компаній, дозволили виявити внутрішні та зовнішні ризики, явні та приховані ризики, пов'язані з корпоративною культурою компаній, часовими лагами, реакцією споживачів, лідерством тощо. Це означає, що створення інноваційних проривів у діяльності підприємств та організацій часто спричиняє настільки великі рівні ризику, що працівники не в змозі до них швидко адаптуватися, тим самим збільшуючи шанси на провал проєкту. Тому компанії, які впроваджують такі проєкти, мають якнайкраще підбирати команду менеджерів проєктів. Крім того, оскільки для таких проєктів реакція споживача є часто непередбачуваною, важливим є встановлення зв'язку з існуючими або потенційними клієнтами, щоб впевнитися в актуальності нового продукту для споживача на кожному етапі реалізації проєкту, а не виявити відсутність зацікавленості клієнтів на стадії, коли більшість вкладень в проєкт вже зроблена.

Як зазначено вище, залежно від середовища виникнення ризиків їх можна розділити на зовнішні та внутрішні. Зовнішні ризики – це ризики, які компанія не може повністю контролювати, оскільки вони обумовлені зовнішніми для компанії факторами. З іншого боку, внутрішні ризики являють собою ризики, що виникають під час реалізації інноваційного проєкту в межах самої компанії [19; 27].

Враховуючи, що традиційні підходи до управління ризиками відрізняються для інноваційних проєктів, оскільки в останніх керівництво і команда проєкту усвідомлюють потенційно вищий рівень ризику, в інноваційних проєктах варто прораховувати приховані ризики. Це ті ризики, які зазвичай невідомі на початку проєкту і лише через певний період часу стають видимими. Для цього варто вивчати ризики як успішних, так і невдалих інноваційних проєктів. Таким чином, ризики, які були визначені як перешкоди для успішних інноваційних проєктів, імовірно, будуть розглядатися як ризики з «контрольованою» ймовірністю та значенням впливу, а ризики, які були

визначені як перешкоди для неуспішних інноваційних проєктів, ймовірно, розглядатимуться як ризики з високою ймовірністю та значенням впливу. Різниця між такими двома видами ризиків і визначатиме приховані ризики інноваційних проєктів [19; 28; 29].

Стосовно ризиків успішних інноваційних проєктів, двома найбільш значущими внутрішніми ризиками, за даними досліджень, є часовий ризик і корпоративна культура організації. Найменшими перешкодами для успішних інноваційних проєктів були лідерство та кадрові ризики. З іншого боку, для внутрішніх ризиків невдалого інноваційного проєкту два найбільш значущі ризики помінялися місцями. Корпоративна культура організації стає більш актуальним та впливовішим на рівень успіху інноваційних проєктів, ніж часовий ризик. Цікаво, що двома іншими найбільш важливими ризиками для тих інноваційних проєктів, які були невдалими, були лідерство та ризик нерозуміння клієнта [19].

1.3 Алгоритми управління ризиками

Щоб зробити інноваційні проєкти більш успішними і знизити їх ризики варто дотримуватися таких правил [22].

1. Інновація вимагає об'єктивної самооцінки можливостей компанії.

Не важливо, на якому рівні компанія вирішила впроваджувати інновації. Головне, щоб керівництво усвідомлювало, який рівень інвестицій в інновації відповідає цілям і бюджету організації. Перший і другий рівні інноваційності проєктів, розглянуті у табл. 1.1, потребують мінімальних ресурсів і вимагають від керівництва прийняття рішення про впровадження простих змін. Третій та четвертий рівні інноваційності проєктів потребують створення керівництвом підприємства сприятливого середовища для розвитку творчого мислення з продукуванням нових ідей щодо можливостей підвищення продажів компанії. У сучасних умовах підприємства повинні усвідомлювати, що інновації вимагають зміни корпоративної культури, інакше будь-які зусилля з

трансформації продуктів і процесів компанії будуть марними. Ось тут і потрібне мистецтво управління ризиками, оскільки керівники повинні змусити своїх співробітників рухатися в новому напрямку без втрати продуктивності. Зміни полягають не тільки в структурі компанії, а й у формуванні справжнього бажання у керівництва і працівників підживити творчий процес достатніми ресурсами, енергією, моральною підтримкою з тим, щоб новаторська ідея перетворилася на бізнес-реальність.

Може здаватися, що розходження у підходах до управління ризиками для всіх чотирьох рівнів інноваційності проєктів є мінімальними. Проте може виникнути величезний розкол у менталітеті організації, якщо розпочато проєкти третього та четвертого рівня інноваційності (див. табл. 1.1). Усе починається з того, що менеджери прагнуть до завершення інновації через усі її злети й падіння протягом життєвого циклу. Зрештою, керівництво підприємства може усвідомити, що інновації не є пріоритетом у бізнес-моделі або культурі компанії, і залишить все, як воно є. Або ж виявиться, що потрібно залучити в компанію нових людей, які прагнуть впроваджувати інновації та створювати нові продукти і послуги, нарощуючи конкурентні переваги суб'єкта господарювання. Саме така об'єктивна оцінка можливостей бізнесу забезпечить обрання керівництвом правильного рівня інновацій для своїх організацій. Успішні, добре керовані компанії можуть так само легко реалізовувати новаторські проєкти як четвертого рівня, так і першого. Що стосується співробітників, то якщо вони енергійні і мотивовані вдосконалюватися, то реалізація інноваційних проєктів будь-якого рівня сприятиме створенню комфортного робочого середовища.

2. Інновації варто вбудовувати в бізнес-модель.

11 із 27 компаній, що були створені за останні 30-40 років і які за останні 10 років увійшли до списку Fortune 500, досягли успіху завдяки своїм інноваційним бізнес-моделям [30; 31]. Ключ до перетворення підприємства на вільнодумний інноваційний центр лежить у структурі компанії. Також важливо розширювати можливості співробітників, надаючи їм достатньо

ресурсів і часу, проводячи маркетингові дослідження та дозволяючи проявляти лідерство, щоб отримати інновацію «від концепції до виробництва». Організація повинна дати співробітникам свободу творити, але також притягувати їх до відповідальності за свою роботу. Розумним є не керувати командою творчих особистостей, прискіпуючись до дрібниць та розводячи бюрократію, а контролювати їх зусилля та давати вказівки щодо прямування до кінцевої мети, щоб капітал компанії не витрачався марно. Як правило, у бізнесі часто не вистачає не креативності в сенсі створення ідей, а інновацій у сенсі створення дій, тобто втілення ідей у життя [32]. Тому управління цим тонким балансом довіри і контролю є дуже важливим в сенсі запобігання і зниження, зокрема, кадрових ризиків.

Перешкодою для реалізації інноваційних проєктів третього або четвертого рівня є необхідність організації руху компанії в напрямку, який породжує креативність. Можна собі уявити, з якими труднощами може зіткнутися виробнича компанія, вилучаючи час зі свого виробничого графіка для створення нового дизайну продукту. Це одна з причин, чому багато існуючих виробничих підприємств не вдаються до інновацій. Абсолютно новим стартапам набагато легше, ніж відомим компаніям, оскільки вони погано закріпилися в галузі та мають набагато більше свободи для експериментів з новими ідеями. Ці підприємства також легко формують культуру інновацій, залучаючи молодих ініціативних людей, які наповнені енергією підняти і зробити успішним новий бізнес.

3. Якщо стимулювати інноваційну діяльність, інновації придуть на підприємство.

По-перше, важливо винагороджувати інновації, включаючи святкування, фінансові нагороди, визнання та надання можливості працювати над майбутніми інноваційними проєктами. По-друге, варто винагороджувати новаторів, надаючи їм свободу творчого підходу до всіх аспектів їх робочого середовища. Доцільно зменшити кількість бюрократії та офісних правил, щоб

сприяти розвитку творчої культури. По-третє, слід підтримувати новаторів достатніми ресурсами для розвитку їхніх ідей та створення прототипів.

4. Людей захоплюють інновації.

У людській психіці вкорінилося уявлення про те, що «молодість продає».. Логіка така: інновація — це нові продукти, нові продукти — молоді, молодість — це добре; тому інноваційні продукти — це добре. Не можна заперечувати, що люди люблять молодість і красу, і це відповідає нинішнім маркетинговим/продажним зусиллям, спрямованим на те, щоб отримати вигоду з цього факту. Швидкий перегляд журналів покаже, що багато продуктів рекламуються молодими людьми. Намагаючись вижити і вийти з рецесії, багато компаній усвідомили необхідність заявити, що вони «інновують» лише для того, щоб довести ринку, а може й собі, що вони все ще є конкурентоспроможними і можуть змінюватися та адаптуватися до ринкових змін. Однак, прагнучи оголосити свою компанію «інноваційною» та «молодіжною», керівники повинні мати план, які продукти чи послуги впроваджувати та як вони сприятимуть досягненню мети інноваційних проєктів. Просто стверджувати, що компанія є інноваційною, недостатньо, це має бути підтверджено бізнес-моделями і, зрештою, впровадженням на ринок інноваційних продуктів.

Крім зазначених правил, успішність впровадження інноваційних проєктів багато в чому залежить від управління ризиками таких проєктів, що можуть виникати на різних стадіях проєктного циклу. Тоді критичного значення набуває швидка реакція на загрози і можливості, що виникають, за допомогою 4 кроків ризик-менеджменту.

Отже, ризик-менеджмент складається з 4 основних етапів, які мають впроваджуватися на циклічній основі на кожній стадії життєвого циклу проєкту. Розглянемо їх детальніше [1; 33; 34].

1. *Ідентифікація ризиків.* Це перший крок в управлінні ризиками проєкту, що полягає у визначенні ризиків та невизначеностей. Для ідентифікації ризиків можуть застосовуватися різні методи і технології,

найбільш популярними серед яких є мозковий штурм (брейнстормінг), аналіз чеклистів та обговорення цих питань з командою експертів з різних напрямів діяльності підприємства, з власниками, споживачами, постачальниками тощо. Корисним на цьому етапі є вивчення досвіду ідентифікації ризиків інших проєктів, які вже були реалізовані компанією або її конкурентами і є певною мірою дотичними до тематики поточного проєкту. Це дає можливість зрозуміти потенційні ризики, що можуть виникати в ході реалізації проєкту, та скористатися досвідом, здобутим раніше.

2. *Аналіз ризиків.* Після ідентифікації ризиків менеджери проєкту аналізують їх з метою визначення першопричин виникнення та оцінювання можливих наслідків впливу на досягнення цілей проєкту. На цьому етапі кожен вид ризику отримує свій рейтинг, який відображає ймовірність його настання разом з оцінкою наслідків впливу. Це дає можливість визначити рівень пріоритетності певного виду ризику для менеджерів проєкту та інвесторів. Графічною ілюстрацією проходження цього етапу є формування матриці допустимих ризиків, в якій зеленими, жовтими та червоними кольорами позначається рейтинг ризиків.

3. *Управління ризиками.* Після ідентифікації ризиків та розподілу їх за рівнями пріоритетності (рейтингом) розробляються варіанти реакції на вплив того чи іншого ризику. Такими реакціями можуть бути: знизити, трансформувати, уникнути або ж прийняти ризик. Крім того, на цій стадії головним менеджером проєкту призначаються особи, які буде відповідати за управління кожним видом ризику.

4. *Моніторинг та контроль ризиків.* Даний етап передбачає огляд та ревізію попередньо ідентифікованих ризиків та їх переоцінювання відповідно до поточних умов реалізації проєкту.

Зазначені 4 стадії управління ризиками є однаковими для всіх проєктів, натомість методи ідентифікації та оцінювання ризиків включають широкий спектр найменувань: аналіз потенційних проблем, топографія та опитування

щодо ризиків, мозковий штурм та інтерв'ю, хеджування, резервування, трансферт й інші [35; 36].

2 СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

2.1 Обґрунтування застосування стратегій зниження ризиків інноваційних проєктів

Практика реалізації сучасних інноваційних проєктів свідчить, що проєкт може не проходити традиційні етапи від генерації ідеї до запуску продукту у виробництво. Таким чином, найбільша проблема полягає у визначенні конкретної конфігурації впровадження інноваційного проєкту та розподілу ресурсів відповідно до неї, щоб забезпечити загальний успіх заходу [37; 38; 39]. У державному секторі критерієм успіху проєкту є задоволення громадськості, в соціальній сфері – вплив на життя звичайних людей, у комерційному секторі – максимізація прибутків від реалізації проєкту.

Інновації мають багато спільного з управлінням ризиками. Тому для інноваційних проєктів процес управління ризиками розбивається на етапи, для кожного з яких необхідно визначити, коли виконувати трудомісткі процеси управління ризиками, а коли – простіші методи для оптимізації ефективності проєктів [37]. При виборі методів зменшення ризиків найбільшою проблемою є визначення першопричини їх виникнення. При цьому увагу при аналізі першопричин слід приділяти не лише сфері виробництва продукту, а й суміжним сферам. Зокрема, важко заперечити вплив інноваційних проєктів на нематеріальні активи, який має бути обов'язково врахований та оцінений якісно і кількісно. Водночас, винахідники нових технологій часто не мають необхідної кваліфікації, щоб передбачити ризики, пов'язані з впливом інновацій на нематеріальні активи. Натомість, врахування цих ризиків та включення їх до стратегій зниження ризику інноваційних проєктів заздалегідь може надати значні конкурентні переваги компанії-впроваднику [40].

Стратегії управління ризиками мають вирішальне значення, оскільки вони сприяють успіху проєктів такими способами [21; 41]:

1. Визначення пріоритетності ризиків дозволяє керівникам проєктів та персоналу зосередитися на найважливіших аспектах, які мають найбільший вплив на проєкт.

2. Заходи зі зменшення ризику зменшують загальний ризик проєкту, тим самим прискорюючи завершення проєкту.

3. Завдяки ранньому завершенню проєктів, вони коштують дешевше, крім того, заходи зі зниження ризику можуть ще більше знизити загальні проєктні витрати.

4. Проєкти, в яких застосовуються стратегії зниження ризику, мають більш передбачувані графіки завершення та менше несподіванок.

5. Стратегія зменшення ризику допомагає визначити бюджет на випадок надзвичайних ситуацій і переглядати його в міру виконання.

6. Ідентифікація ризиків дозволяє персоналу компанії та менеджерам проєкту окреслити критичні точки проєкту і запропонувати ідеї щодо того, як уникнути або зменшити негативний вплив цих критичних зон.

7. Розроблення стратегії зниження ризику дозволяє проводити аудит управління ризиками в інноваційному проєкті.

8. Стратегії зменшення ризиків допомагають досягати бізнес-цілей та максимізувати прибуток акціонерів.

9. Діяльність з управління ризиками сприяє створенню нових робочих місць та зміцненню фінансової безпеки підприємства.

Загалом, стратегії зменшення ризику – це концептуальні плани дій, які пропонують різні варіанти розширення можливостей інноваційних проєктів. В рамках розробки стратегій проводять ретельну оцінку сформованих планів впровадження господарських заходів з метою зменшення ймовірних загроз, вразливостей або погіршень, які можуть зашкодити бізнес-операціям, проєктам або будь-якій іншій формі діяльності. При цьому адекватна реакція на кожен вид і прояв ризику має бути визначена та зафіксована у складеному реєстрі ризиків і бути готовою до застосування у разі потреби. Управління ризиками – важлива діяльність, яка є фундаментальною частиною кожного

аспекту управління проектом, на кожній фазі, а також у групі процесів. Отже, розглянемо напрями і складові стратегій управління ризиками [21; 29; 38; 42; 43].

1. Підвищення відповідальності.

Вагомим напрямом стратегії зниження ризику в проєктах є підвищення швидкості реагування, яке пов'язане з швидшими поставками і приводить до збільшення темпів виробництва на 20%. Тобто, чим швидше ви передасте товар в руки споживача, тим краще. Швидка реалізація проєкту також може допомогти пом'якшити три головні загрози, пов'язані із витратами, графіком робіт, а також безпекою та якістю виконання інноваційних проєктів.

2. Зменшення ризиків збільшення витрат.

Найпоширенішими ризиками є ризики збільшення проєктних витрат, з якими стикаються, коли потрібно прискорити реалізацію проєкту. Такі ризики включають порушення точності оцінок витрат через затримку або пропуск відповідного фінансування, ускладнення через ущільнення графіка робіт та відсутність конкуренції з постачальниками. Завдяки швидкому виконанню проєкту ризики збільшення витрат зводяться до мінімуму за рахунок відповідного попереднього проєктування та планування. Якщо менеджери можуть визначити проблеми з бюджетом вже на початку процесу розробки проєкту, оцінки витрат є більш ретельними, що суттєво знижує загрози виникнення потенційних дорогих «сюрпризів».

3. Пом'якшення ризиків невиконання графіка проєкту.

У разі поетапного надходження і монтажу обладнання команді проєкту необхідно завчасно залучити постачальників до складання планів постачань і разом з ними передбачити можливе прискорення надходження обладнання з тим, щоб виробити адекватні реакції на затримки доставки обладнання або пошкодження його під час транспортування.

4. Зменшення ризиків щодо недотримання вимог безпеки та якості.

Прискорення реалізації проєктів вимагає вирішення проблем, викликаних перевантаженістю робочих місць внаслідок виконання різних видів робіт у

рамках стислого графіка. Тому розроблення погодинних списків і планів, які визначають зони «накладок», дає змогу команді проєкту скласти альтернативні плани для усунення таких збігів.

5. Швидке створення прототипів і зворотний зв'язок шляхом тестування.

Швидке створення прототипів є важливим аспектом зниження ризиків, оскільки відповідні порівняння можуть бути недоступними на ринку або в середині організації. Однак це може бути і частиною процесу забезпечення якості імплементації проєкту. Відгуки від створення прототипу повинні бути ретельно проаналізовані та перевірені, а відповідні рекомендації щодо змін слід враховувати протягом усього проєкту. Ризики, пов'язані з підключенням до мережі, затримкою в запуску певних бізнес-процесів або проблемами з обслуговуванням, можна вирішити після критичного аналізу прототипів.

6. Врахування політичних та регуляторних ризиків.

Політичні та регуляторні ризики на прикладі інноваційних проєктів у сфері відновлювальної енергетики включають:

- ризик коригування державної підтримки проєктів пост-фактум;
- постійна невизначеність щодо перспектив політичної підтримки або нормативних вимог до інвестиційної діяльності;
- ризик експропріації або війни, що актуальний для країн, які розвиваються.

Відповідно, інструментами управління ризиками або стратегіями пом'якшення політичних, стратегічних та регуляторних ризиків є:

- визначення і моніторинг індикаторів політичного ризику, які оцінюють потенційні майбутні зміни в законодавстві;
- географічна та регуляторна диверсифікація, що є основним інструментом зниження ризику. Зокрема, дивергенція є єдиним інструментом управління ризиками зміни політик та регуляторних ризиків загалом.

7. Ефективне спілкування.

Ефективна комунікація між усіма ключовими зацікавленими сторонами протягом усього життя проєкту є основною його успішності. Без дієвого

механізму комунікації жоден проект не застрахований від провалу. Важливість взаємодії ще більше посилюється в інноваційних проектах, оскільки відсутність належної та своєчасної комунікації між проектною командою і всіма стейкхолдерами може створити плутанину або привести до виникнення конфліктів, які можуть «загубити» весь проект.

8. Навчання персоналу.

Ця стратегія включає розробку і підтримку навчання персоналу всієї компанії, навчання співробітників основам спілкування, партнерства, підтримки, лідерства, прийомам критичного та стратегічного мислення, а також технічному досвіду. Належна підготовка персоналу має фундаментальне значення, якщо у менеджерів проекту відсутній досвід роботи в певному середовищі та поводження з конкретним обладнанням. Навчання співробітників може привести до меншої кількості дорогих помилок, що означає менше відкликань, менше переробок і менше шансів на невдачу. Тому важливо розробити відповідну комплексну програму навчання для членів команди проекту.

9. Довіра до перевірених технологій.

Інновації завжди пов'язані з невизначеністю. Тому в інноваційному проекті необхідно спиратися на вже перевірені технології/стратегії виробництва продуктів, щоб зменшити негативний вплив фактору невизначеності. Більш того, для перевірених методів або стратегій вже існує інформація щодо їх ефективності, і це зменшує коефіцієнт невизначеності всього проекту у разі їх застосування.

10. Диверсифікація ресурсів проекту.

Досвідчений менеджер проекту завжди має кілька альтернатив подальшого розвитку подій, доступних у будь-якій точці відліку. Наявність лише одного варіанту може швидко обернутися хаосом через будь-які непередбачені обставини. Важливість диверсифікації стає ще більш очевидною для інноваційних проектів через їх непередбачуваність. Ідею диверсифікації можна поширити на різні сфери діяльності, наприклад,

технологічні опції, параметри кадрів, варіанти постачальників/продавців тощо. Однак, утримання різних ресурсів для можливості реалізації різних альтернатив може бути дуже дорогим: витрати є постійними, а додаткові ресурси будуть використовуватися лише у рідкісних випадках збою. Як наслідок, компанія платитиме за резерви, які ніколи не будуть використані.

11. Сценарій «що якщо».

Необхідно розуміти і враховувати всю складність і природу проблем, які можуть виникнути протягом життя проєкту. Причина полягає в тому, що може не вистачити часу або ресурсів, щоб вчасно відреагувати на виникнення проблеми. Тому всі питання необхідно заздалегідь оцінити і проаналізувати за допомогою сценаріїв «що якщо». Останні допомагають формувати плани на випадок надзвичайних ситуацій, щоб уникнути потенційних збитків через пошкодження фізичних активів або відсутність певних ресурсів.

12. Зниження ризиків контрагента.

Якщо проєкт потребує постійного обслуговування і підтримки професіоналів, слід потурбуватися про ризики контрагента, оскільки їх неврахування може зупинити весь проєкт. Тому стабільність надання послуг з експлуатації та обслуговування (O&M) постачальником або підрядником, як і їх своєчасна оплата, має вирішальне значення. Ризик контрагентів (основних постачальників або підрядників) може бути знижений за рахунок вибору партнерів з кваліфікованим персоналом, авторитетних підрядників з високою поточною кредитною оцінкою та послужним списком, що особливо важливо для довгострокових контрактів.

2.2 Економічні ризики інноваційних проєктів

Як відмічалось у розділі 1, першим етапом побудови стратегії управління ризиками є їх ідентифікація. Економічні ризики є найважливішою складовою ризиків будь-яких проєктів. У разі впровадження інноваційного заходу, який має значний ступінь невизначеності, саме економічні ризики можуть набувати

вирішального значення щодо життєздатності проєкту. Для оцінювання економічних ризиків інноваційних проєктів часто застосовуються показники проєктного аналізу, які дозволяють обґрунтувати економічну доцільність реалізації та визначити «подушку» фінансової безпеки конкретного господарського заходу. Серед таких показників найбільш широко вживаними при оцінюванні інноваційних проєктів є:

- чиста поточна вартість (NPV);
- внутрішня норма доходності (IRR);
- індекс рентабельності (PI);
- дисконтований строк окупності проєкту (DPP) [42; 44; 46].

Після розрахунку зазначених показників ефективності, як правило, відбувається аналіз їх чутливості щодо змін економічних і фінансових умов реалізації проєкту. На підставі цих досліджень робиться висновок щодо величини економічних ризиків проєкту та розробляються адекватні стратегії управління ними. Отже, розглянемо ці показники більш детально.

Як випливає з назви, NPV – це сума поточної вартості надходжень та витрат грошових коштів за проєктом, отримана шляхом дисконтування потоків за визначеною ставкою.

NPV можна розрахувати за формулою:

$$NPV = \sum_{t=t_n}^T D_t \times (1+r)^t - \sum_{t=0}^{t_3} B_t \times (1+r)^t, \quad (2.1)$$

де D_t – доходи інноваційного проєкту у t -му році в межах його життєвого циклу;

B_t – інвестиційні витрати за проєктом у t -му році в межах його життєвого циклу проєкту;

t_n – рік отримання першого доходу;

t_3 – рік закінчення інвестування;

r – дисконтна ставка, що забезпечує приведення доходів та інвестицій до

єдиного моменту часу;

T – тривалість життєвого циклу інноваційного проекту, років [45; 46].

Як видно з формули, щоб отримати поточну вартість грошових потоків, потрібно дисконтувати їх за певною ставкою. Ця ставка визначається з урахуванням повернення інвестицій з подібним ризиком або вартістю позики для інвестицій. Отже, NPV враховує часову вартість грошей, тобто той факт, що грошова одиниця сьогодні більш цінна, ніж вона буде завтра. NPV допомагає прийняти рішення про те, чи варто використовувати поточну вартість грошових потоків на основі проекту. Після дисконтування грошових потоків за різні періоди від суми надходжень віднімаються інвестиції. Якщо результат – різниця – позитивний, тобто $NPV > 0$, інноваційний проект приймається. Якщо значення NPV негативне, проект відхиляється. А якщо ж NPV дорівнює нулю, то інноваційний проект є беззбитковим. Водночас, враховуючи підвищені ризики інноваційних проектів, менеджери, як правило, не схильні давати зелене світло реалізації беззбиткових проектів, оскільки останні не мають запасу фінансової міцності і при найменших відхиленнях стають збитковими.

IRR – це показник, який використовується у фінансовому аналізі для оцінки прибутковості потенційних інвестицій; це ставка дисконтування, яка робить NPV усіх грошових потоків рівною нулю в аналізі дисконтованих грошових потоків. Розрахунок IRR базується на тій самій формулі, що й NPV:

$$NPV = \sum_{t=t_n}^T D_t \times (1 + IRR)^t - \sum_{t=0}^{t_3} B_t \times (1 + IRR)^t = 0, \quad (2.2)$$

при цьому IRR, як і r , вимірюється частками одиниці [46; 47]. Взагалі, чим вища внутрішня норма прибутку, тим більш бажаними є інвестиції. IRR є однаковою для інвестицій різних типів і може використовуватися для відносно рівномірного ранжирування кількох перспективних інвестицій або проектів. Загалом, при порівнянні варіантів інвестування з іншими подібними

характеристиками, інвестиції з найвищою IRR, як правило, будуть вважатися найкращими.

Через природу формули IRR її неможна легко розрахувати аналітично, замість цього необхідно робити ітераційні обчислення методом проб і помилок або за допомогою програмного забезпечення, запрограмованого для обчислення IRR (наприклад, за допомогою Excel) [47].

PI є простим у розрахунку й обчислюється шляхом ділення поточної вартості всіх майбутніх грошових потоків проекту на поточну вартість інвестицій в інноваційний проєкт [46; 48]:

$$PI = \frac{\sum_{t=t_n}^T D_t \cdot (1+r)^t}{\sum_{t=0}^{t_3} B_t \cdot (1+r)^t} \quad (2.3)$$

PI, що дорівнює 1,0, логічно є найнижчим прийнятним показником, оскільки будь-яке значення, нижче за це число, означатиме, що NPV проєкту менша за початкові інвестиції. Зі збільшенням значення PI зростає і фінансова привабливість пропонованого проєкту.

Для розрахунку DPP інноваційних проєктів (років) доцільно використовувати формулу, яка дозволяє визначити період, коли первісні інвестиції за проєктом будуть покриті за рахунок поточних надходжень:

$$DPP = m + \frac{I_{\Sigma} - S_m}{Inc_{m+1}} \cdot (1+r)^{m+1}, \quad (2.4)$$

де I_{Σ} – загальна сума дисконтованих інвестиційних витрат за проєктом, приведена до моменту початку інвестування, грн;

S_m – сумарні дисконтовані доходи (грн), обчислені наростаючим підсумком до тих пір, поки не виконається нерівність: $S_m < I_{\Sigma} < S_{m+1}$;

m – кількість повних років, у яких сума дисконтованих доходів, розрахованих наростаючим підсумком, менша за суму дисконтованих інвестиційних витрат;

$(m+1)$ – рік, в якому сума дисконтованих доходів, розрахованих наростаючим підсумком, перевищить суму дисконтованих інвестиційних витрат;

Inc_{m+1} – доходи за проектом в $(m+1)$ -му році, грн [46; 49].

Формула (2.4) враховує, поряд з первісними інвестиціями, всі інші інвестиції за проектом, які були зроблені в інших, крім нульового, роках виконання проекту та які впливають на його окупність. Чим меншими є строки окупності проектів, тим більш рентабельними і привабливими вони є для інвесторів [50].

Слід зауважити, що в умовах нестабільної економіки найбільш часто застосовуваними критеріями оцінки ефективності інноваційних проектів і відповідно, їх ризикованості, є чиста поточна вартість та дисконтований строк окупності. NPV відображає прибутковість проекту в цілому, тобто чи вартий він вкладених грошей, а DPP дозволяє визначити, наскільки швидко повернуться вкладені в інноваційний проект кошти. Чим триваліший є DPP, тим менш привабливим і більш ризикованим є інноваційний проект навіть за прийнятних значень NPV, оскільки ризики, пов'язані із нестабільністю політичного, економічного, соціального середовища виконання проекту є набагато більшими, аніж про це свідчать прості розрахунки NPV та DPP.

2.3 Інші види ризиків та методи управління ними

Як було показано у п. 2.2, економічні ризики, що відображають економічну ефективність інноваційного проекту, є важливими при прийнятті рішень про реалізацію заходу, однак не єдиними, на основі яких ухвалюється таке рішення. Тож розглянемо інші види ризиків та методи управління ними. До інших ризиків інноваційних проектів належать подані на рис. 2.1.

Ознака ризику	Характеристика ризиків інноваційного проєкту
Вид ризику	проєктування; будівельний; маркетинговий; фінансування проєкту; інфляційний; процентний; податковий; структурний операційний; криміногенний
Етап виникнення ризику	передінвестиційний; інвестиційний; післяінвестиційний (експлуатаційний)
Джерело виникнення ризику	зовнішній, систематичний або ринковий; внутрішній, несистематичний або специфічний
Прояв ризику у часі	постійний; тимчасовий проєктний ризик
Рівень фінансових втрат від ризику	Допустимий; критичний; катастрофічний
Можливість передбачення ризику	прогнозований / непрогнозований; регульований / нерегульований
Можливість страхування ризику	такий, що страхується; такий, що не страхується
Імовірність виникнення ризику	слабоймовірний; малоїмовірний; ймовірний; вельми ймовірний; майже можливий
Ступінь впливу ризику на проєкт	ігнорований; незначний; помірний; істотний; критичний
Комплексність ризику	елементного проєкту; комплексного проєкту
Територія впливу ризику	інвестування всередині держави; міжнародного інвестування
Період інвестування	короткострокового інвестування; довгострокового інвестування

Рисунок 2.1 – Інші види ризиків інноваційних проєктів (складено за [27])

Зменшення ризику в інноваційних проєктах означає вжиття заходів для зменшення негативних наслідків або систематичне зниження ступеня ризику та ймовірності його виникнення [21]. Реакція на ризик має фокусуватися на дотриманні стратегій реагування, щоб забезпечити мінімізацію проявів невизначених подій. Це сприятиме безперервності впровадження інноваційного проєкту та забезпечить швидке відновлення бізнес-процесів у

разі їх порушень. Загальновідомими методами зниження ризику (реакцій на ризик) є такі [21; 35]:

1. Резервування ризику.

Якщо проєкт характеризується невеликим ступенем ризику, тоді оптимальною політикою є розумне підвищення поточної вартості проєкту. Такий підхід дозволяє завершивши проєкт якнайшвидше, незважаючи на можливі невеликі перевитрати і тим самим швидше почати отримувати вигоди від нього. Резервування ризику використовується для контрактів з фіксованою ціною та стимулюванням щодо пришвидшеного виконання графіка проєкту. Це є цілком логічним: проєкти, які потребують більше часу для реалізації, зазвичай коштують дорожче і через це можуть приносити меншу цінність власнику. Однак, коли проєкт має певну невизначеність, підхід щодо стимулювання його якомога швидкого виконання може бути неоптимальним. Як правило, у таких проєктах зміна обсягу та повторна переробка дизайну продукту є нормою, а не винятком. Більш того, для проєктів із надзвичайним ступенем невизначеності контракти з фіксованою ціною можуть бути недоцільними, але стимулюючі контракти, засновані на результатах, виглядають більш переконливо.

2. Передача та перекладення ризику.

Існує загальна думка, що власник повинен розподіляти ризики між сторонами проєкту, які найкраще можуть ними керувати. Однак це нелегко здійснити на практиці. Важко, наприклад, виділити ризики, коли відсутня їх кількісна оцінка. Розподіл ризиків без такої оцінки може призвести до спроб усіх учасників проєкту перекласти відповідальність за ризики на інших замість пошуку оптимального розподілу на основі взаємовизнаних ризиків. Наприклад, підрядники загалом погоджуються йти на ризик лише в обмін на відповідну винагороду. Тому необхідно кількісно оцінювати ризики, щоб зрозуміти їх справедливу ціну, тобто ту, яку власник повинен заплатити підряднику за прийняття ризиків, пов'язаних із певною невизначеністю. Передача ризику може бути доцільною, коли обидві сторони адекватно

оцінюють ризики і винагороду за них. Ця стратегія може бути застосована до підрядників або страхових фірм, що здійснюють відшкодування збитків. Сторона, яка бере на себе ризик, робить це тому, що вона має досвід щодо зменшення ризику. Тоді передача ризиків є виправданим заходом, оскільки в підсумку чиста вартість проекту збільшується з перенесенням ризику.

3. Хеджування ризиків.

Хеджування або буферизація ризиків полягає в утриманні певного резерву, який може компенсувати наслідки кількох ризиків без загрози для проекту. Надзвичайний випадок є прикладом буфера, коли наявний резерв зменшує ризик недофінансування проекту. Буферизація також може включати виділення додаткового часу або інших ресурсів, які використовуються проектом. Це може також означати збільшення обсягів постачань, щоб задовольнити невизначені майбутні потреби. Буферизація ризиків часто застосовується як підрядниками проекту, так і власниками. Неправильна оцінка кількості відпрацьованих годин або інших витрат веде до буферизації, яку використовують учасники проекту. Якщо роботи за проектом оплачуються акордно, за фіксованими розцінками, то навмисно завеликий бюджет може зашкодити конкурентним перевагам підрядників. Підрядники та субпідрядники можуть отримувати понадкомпенсації, переоцінюючи тривалість проекту або окремого виду робіт. Буфери розкладу дозволяють підрядникам регулювати розподіл робочої сили та ресурсів у межах проекту, залучаючи їх також до альтернативних проектів.

4. Ухилення від ризику.

Уникнення ризиків – це виключення або ухилення від певного виду ризиків шляхом зміни параметрів проекту. При цьому менеджер проекту прагне переконфігурувати його таким чином, щоб певний ризик зник або зменшився до деякого прийняттого обсягу (вартості). Природа такого рішення може бути технічною, фінансовою, політичною тощо і має відповідати причині ризику. Однак необхідна певна обережність, щоб уникнення одного

відомого ризику не призвело до прийняття невідомих ризиків ще більшої величини.

Як правило, метод уникнення ризику недостатньо часто використовується як стратегія для його зменшення, тоді як передача ризику застосовується надмірно. Причиною тому є те, що власники і менеджери проєкту спочатку подумують, як передати ризик комусь іншому, а не реструктуризувати проєкт, щоб уникнути небезпеки. Запобігання ризику – це план, який зацікавлені сторони можуть використати на свою користь.

5. Контроль ризиків.

Контроль ризиків забороняє малоймовірним подіям відбутися в проєкті. Це мінімізує ризики, перешкоджаючи їх вільному поширенню в проєкті шляхом запланованого зниження. Метод контролю ризиків може використовувати збір даних для цілей аналізу або вдосконалену систему моніторингу, здатну надавати точну та своєчасну інформацію про ризик. Водночас, управління ризиком коштує дорого. Наприклад, у випадку розробки нового продукту для конкурентного ринку, одним із рішень є прискорення розробки навіть за значних витрат, щоб мати змогу стати лідером. Ця технологія є стандартною практикою у високотехнологічних галузях. Пов'язаний з цим ризик, однак, полягає в тому, що обіцяна наукова розробка може провалитися і вимагати відмови від проєкту.

6. Прийняття ризику

Прийняття ризику є останнім заходом у розробці стратегії зіткнення з ризиком. Це означає, що якщо ризик залишається неминучим, його неможливо контролювати, відшкодувати, уникнути, передати чи пом'якшити; тоді його потрібно просто прийняти, щоб продовжити проєкт. Отже, деякі ризики краще попередити і прийняти, аніж залишитися позаду у конкурентній боротьбі.

Розглянувши особливості та види ризиків, стратегії та методи управління ними, проаналізуємо можливі практичні стратегії управління ризиками на прикладі інноваційного проєкту з побудови промислової сонячної електростанції.

3 УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТУ З БУДІВНИЦТВА СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

3.1 Характеристика інноваційного проєкту

Машинобудівне підприємство ТОВ «Гарант» (назва змінена в цілях збереження комерційної таємниці) розташоване у м. Суми, Сумської області та функціонує з 2005 року, постачаючи машинобудівну продукцію власного виробництва по всій Україні та в країни ближнього зарубіжжя. Останнім часом з метою розширення діяльності підприємства в межах видів діяльності, визначених у статуті компанії, керівництво замислюється над впровадженням інноваційного проєкту з будівництва сонячної фотоелектричної станції (СЕС) потужністю 200 кВт для продажу згенерованої відновлювальної електрики за «зеленим» тарифом [51].

Нову наземну СЕС планується побудувати за містом на покинутому промисловому майданчику, який належить даному підприємству. Це дозволить задіяти у бізнес-процесах територію, яка наразі є збитковою для фірми, та отримати, як очікується, додатковий дохід. Контракт на будівництво промислової СЕС планується укласти з інжиніринговою компанією ТОВ «Alteso», яка має багаторічний досвід на ринку устаткування для об'єктів відновлювальної енергетики і здійснює будівництво «зелених» електростанцій «під ключ» [52].

Враховуючи нестабільну ситуацію щодо «зеленого» тарифу та виплат за ним, керівництво підприємства планує оцінити та зважити всі ризики реалізації такого проєкту для прийняття остаточного рішення щодо реалізації проєкту.

Отже, основні характеристики інноваційного проєкту з будівництва промислової СЕС потужністю 200 кВт полягають у такому (табл. 3.1). Тут і далі значення вартісних показників подані у євро з метою нівелювання інфляційних ризиків проєкту при здійсненні розрахунків протягом його

життєвого циклу, а також враховуючи, що ставки «зеленого» тарифу закріплені в євро відповідно до законодавчо-нормативної бази України для забезпечення доходів інвесторів від інфляційних коливань національної валюти – гривні.

Таблиця 3.1 – Основні характеристики інноваційного проекту (складено автором на основі [51; 53; 54; 55])

Показник	Характеристика показника
Тип електростанції	Промислова наземна мережева фотоелектрична станція
Тривалість життєвого циклу	25 років
Потужність сонячних панелей	200 кВт
Коефіцієнт падіння річної потужності сонячних батарей	0,8%
Потужність станції (інверторів)	180 кВт
Тип сонячних панелей	монокристалічні
Річне виробництво електроенергії	233 273 кВт·год
Площа сонячних панелей	1500 м ²
Рік введення електростанції в експлуатацію (01.01 – 31.12)	2022
Розмір «зеленого» тарифу, євро/кВт·год (без ПДВ)	0,105
Вартість реалізації інноваційного проекту (стадія будівництва)	0,64 євро/Вт

Місячні обсяги генерації «зеленої» електроенергії подано у табл. 3.2, структура інвестиційних витрат проекту представлена у табл. 3.3.

Таблиця 3.2 – Розподіл генерації електроенергії промисловою наземною СЕС потужністю 200 кВт (складено автором за даними [53; 54])

Місяць	Обсяг генерації електроенергії, кВт
1	2
Січень	4094
Лютий	7716
Березень	17780
Квітень	26132
Травень	35815
Червень	36684

Продовження табл. 3.2

1	2
Липень	35855
Серпень	30302
Вересень	18663
Жовтень	10735
Листопад	4545
Грудень	4952

Таблиця 3.3 – Структура інвестиційних витрат на будівництво промислової СЕС потужністю 200 кВт (складено автором на основі [53])

Складові інвестиційних витрат	
1. Попереднє консультування, розроблення концепції проекту	
2. Отримання технічних умов, проведення передпроектних, проектних робіт, отримання «зеленого» тарифу, супроводження проекту СЕС	
3. Витрати устаткування та матеріали (сонячні панелі, металоконструкції для кріплення сонячних панелей, інверторне обладнання, система моніторингу та ін.)	
4. Будівельно-монтажні та пусконаладжувальні роботи, навчання персоналу	
5. Приєднання до електричних мереж	
Разом інвестиційних витрат:	128 000 євро

Табл. 3.4 демонструє додаткові витрати на реалізацію інноваційного проекту протягом його життєвого циклу. Відповідно до [50] річні експлуатаційні витрати прийняті на рівні 1% від інвестиційних витрат, а витрати на виведення СЕС з експлуатації наприкінці терміну служби визначено на рівні 5% від інвестиційних витрат.

Таблиця 3.4 – Інші витрати на реалізацію інноваційного проекту протягом його життєвого циклу (розраховано автором на основі [50; 56; 57])

Вид витрат	Значення витрат
Експлуатаційні витрати, євро/рік	1280
Витрати на виведення з експлуатації, євро	6400

Таким чином, з розрахунку 25 років служби сонячних батарей загальні недисконтовані витрати за життєвим циклом проєкту складають $128000+1280*25+6400=166400$ євро.

3.2 Обґрунтування економічної доцільності інноваційного проєкту. Оцінювання економічних ризиків

Для того, щоб прийняти рішення про початок реалізації інноваційного проєкту, потрібно впевнитися, що він є економічно обґрунтованим, щоб виключити можливість отримання збитків за проєктом [58; 59; 60]. Крім того, важливо пересвідчитися, що проєкт має достатній запас фінансової міцності. Це дозволить забезпечити прибутковість або ж щонайменше беззбитковість проєкту у ситуації негативного впливу економічних ризиків. Отже, для оцінювання економічних ризиків проєкту з будівництва промислової СЕС розрахуємо його NPV та DPP.

Обчислення чистої поточної вартості будемо здійснювати за формулою (2.1), при цьому розмір ставки дисконтування приймемо на рівні 11% відповідно до [50] з розрахунку, що для формування інвестиційних витрат за проєктом використовуються власні і залучені (кредитні) ресурси у співвідношенні 50/50.

При розрахунку доходів за проєктом, врахуємо, що вся вироблена електроенергія буде продаватися за «зеленим» тарифом, який діє до 31.12.2029 року. Після цього терміну протягом решти життєвого циклу проєкту електроенергія буде збуватися за звичайною ціною (ціною генерації) на ринку, яку умовно приймемо на рівні 2,5 грн/кВт·год [61] або 0,081 євро/кВт·год (без податку на додану вартість) при курсі Національного банку України 30,9 грн за 1 євро [62] станом на 1.12.2021 року. Крім того, врахуємо, що доходи від продажу «зеленої» електроенергії обкладаються податком на прибуток підприємств, базова ставка якого складає 18% [63]. Важливо відзначити, що з

кожним роком виробіток електроенергії буде падати через зниження продуктивності сонячних батарей відповідно до показників табл. 3.1, тому і доходи від продажу електрики поступово знижуватимуться рік від року.

Отже, розрахунки обсягів генерації електрики за роками, річних доходів від її продажу та ціна «зеленої» електроенергії подані у табл. 3.5.

За результатами розрахунків, чиста поточна вартість проєкту складає:

$$NPV_{\text{проєкту}} = 137632,67 - 128000,00 - 6400 / 13,58546 = 9161,58 \text{ євро,}$$

тобто проєкт є прибутковим, забезпечуючи отримання дисконтованого прибутку у розмірі 9161,58 євро за весь життєвий цикл проєкту.

Враховуючи, що тривалість функціонування СЕС складає 25 років, рентабельність проєкту є порівняно невеликою – 7,15% від вкладених коштів на будівництво енергетичного об'єкту, або 7,13% від загальної суми початкових інвестицій та витрат на ліквідацію СЕС. З іншого боку, енергетичні об'єкти, зважаючи на їх масштабність та капіталоемність, як правило, характеризуються низькими рівнями рентабельності інвестицій, тому значення у більш ніж 7% прибутковості проєкту є прийнятним. Це свідчить про те, що навіть при певному достроковому зниженні «зеленого» тарифу, проєкт може вийти на точку беззбитковості, залишаючись конкурентоспроможним на ринку.

Аналізуючи ризик відміни «зеленого» тарифу вже з 2022 року (табл. 3.6), слід зауважити, що у цьому разі дисконтовані доходи за проєктом складуть 114558,80 євро, тобто будуть меншими, аніж дисконтовані витрати на нього, тобто проєкт стане збитковим. Це означає, що якщо існує дуже велика ймовірність відміни «зеленого» тарифу вже у 2022 році, то від реалізації проєкту слід відмовитися.

Розглядаючи варіанти дострокової відміни «зеленого» тарифу та можливості проєкту залишитися прибутковим або ж принаймні беззбитковим, слід зауважити, що конкурентоспроможність проєкту буде збережена, якщо

«зелений» тариф буде відмінений не раніше 2026 року (табл. 3.7). У разі, коли «зелений» тариф буде відмінено з 2026 року, проєкт з будівництва СЕС все ще залишиться прибутковим, але чиста поточна вартість його складе лише 175,15 євро, тобто проєкт практично вийде на точку беззбитковості в межах свого життєвого циклу.

Далі розрахуємо дисконтований строк окупності інноваційного проєкту, скориставшись формулою (2.4). Для цього розрахуємо значення S_m , S_{m+1} та m . Відповідно до даних табл. 3.5:

$$S_m = 127024,95 \text{ євро}; \quad S_{m+1} = 128930,16 \text{ євро}; \quad m = 17 \text{ років.}$$

$$\text{Звідси:} \quad \text{DPP} = 17,39 \text{ років.}$$

Отже, строк окупності інноваційного проєкту з будівництва СЕС менший, аніж тривалість життєвого циклу проєкту, що підтверджується і розрахунками NPV проєкту. Водночас, окупність у більш ніж 17 років є непривабливою для інвесторів. Зазвичай, у галузі енергетики дуже привабливими вважаються проєкти, термін окупності яких не перевищує 5-7 років. Більш-менш прийнятними є проєкти з терміном окупності 8-11 років. Строки окупності, вищі за 11-12 років, як правило, відштовхують інвесторів, особливо у вітчизняних умовах нестабільної економіки з високими інфляційними і законодавчими ризиками навіть за наявності щедрих «зелених» тарифів [50]. З іншого боку, якщо електроенергія, згенерована СЕС, може бути задіяна у виробничому процесі підприємства, варто впроваджувати такий проєкт, оскільки він підвищує енергозабезпеченість суб'єкта господарювання навіть за тривалих строків окупності.

Таблиця 3.5 – Обсяги генерації «зеленої» електрики СЕС, річні доходи і витрати від її продажу та ціна «зеленої» електроенергії (розраховано автором)

Рік	Річний обсяг генерації СЕС, кВт·год	Ставка дисконтування, $r=11\%$	Ціна продажу електрики (без ПДВ)*, євро/ кВт·год	Інвестиційні витрати на виведення СЕС з експлуатації, євро	Експлуатаційні витрати, євро	Річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро	Дисконтований річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро
1	2	3	4	5	6	7	8
0	2021			128000,00			
1	2022	233273	1,11	0,105	1280,00	19035,21	17148,83
2	2023	231406,8	1,2321	0,105	1280,00	18874,53	15318,99
3	2024	229555,6	1,367631	0,105	1280,00	18715,13	13684,34
4	2025	227719,1	1,51807	0,105	1280,00	18557,02	12224,08
5	2026	225897,4	1,685058	0,105	1280,00	18400,16	10919,60
6	2027	224090,2	1,870415	0,105	1280,00	18244,56	9754,29
7	2028	222297,5	2,07616	0,105	1280,00	18090,21	8713,30
8	2029	220519,1	2,304538	0,105	1280,00	17937,09	7783,38
9	2030	218754,9	2,558037	0,081	1280,00	13480,10	5269,71
10	2031	217004,9	2,839421	0,081	1280,00	13363,86	4706,55
11	2032	215268,9	3,151757	0,081	1280,00	13248,56	4203,55
12	2033	213546,7	3,498451	0,081	1280,00	13134,17	3754,28
13	2034	211838,3	3,88328	0,081	1280,00	13020,70	3353,02
14	2035	210143,6	4,310441	0,081	1280,00	12908,14	2994,62
15	2036	208462,5	4,784589	0,081	1280,00	12796,48	2674,52
16	2037	206794,8	5,310894	0,081	1280,00	12685,71	2388,62
17	2038	205140,4	5,895093	0,081	1280,00	12575,83	2133,27
18	2039	203499,3	6,543553	0,081	1280,00	12466,82	1905,21

Продовження табл. 3.5

1		2	3	4	5	6	7	8
19	2040	201871,3	7,263344	0,081		1280,00	12358,69	1701,52
20	2041	200256,3	8,062312	0,081		1280,00	12251,43	1519,59
21	2042	198654,3	8,949166	0,081		1280,00	12145,02	1357,11
22	2043	197065	9,933574	0,081		1280,00	12039,46	1212,00
23	2044	195488,5	11,02627	0,081		1280,00	11934,75	1082,39
24	2045	193924,6	12,23916	0,081		1280,00	11830,87	966,64
25	2046	192373,2	13,58546	0,081	6400,00	1280,00	11727,83	863,26
							Разом	137632,67

* До 2029 року включно – «зелений» тариф, після 2029 року – ринкова ціна генерації електроенергії

Таблиця 3.6 – Розрахунок дисконтованих доходів при відміні «зеленого» тарифу для промислової СЕС (розраховано автором)

Рік	Річний обсяг генерації СЕС, кВт·год	Ставка дисконтування, $r=11\%$	Ринкова ціна продажу електрики (без ПДВ), євро/ кВт·год	Інвестиційні витрати на виведення СЕС з експлуатації, євро	Експлуатаційні витрати, євро	Річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро	Дисконтований річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро
1	2	3	4	5	6	7	8
0	2021			128000,00			
1	2022	233273	1,11	0,081	1280,00	14444,39	13012,97
2	2023	231406,8	1,2321	0,081	1280,00	14320,44	11622,79

Продовження табл. 3.6

1		2	3	4	5	6	7	8
3	2024	229555,6	1,367631	0,081		1280,00	14197,48	10381,08
4	2025	227719,1	1,51807	0,081		1280,00	14075,50	9271,97
5	2026	225897,4	1,685058	0,081		1280,00	13954,50	8281,32
6	2027	224090,2	1,870415	0,081		1280,00	13834,47	7396,47
7	2028	222297,5	2,07616	0,081		1280,00	13715,40	6606,14
8	2029	220519,1	2,304538	0,081		1280,00	13597,28	5900,22
9	2030	218754,9	2,558037	0,081		1280,00	13480,10	5269,71
10	2031	217004,9	2,839421	0,081		1280,00	13363,86	4706,55
11	2032	215268,9	3,151757	0,081		1280,00	13248,56	4203,55
12	2033	213546,7	3,498451	0,081		1280,00	13134,17	3754,28
13	2034	211838,3	3,88328	0,081		1280,00	13020,70	3353,02
14	2035	210143,6	4,310441	0,081		1280,00	12908,14	2994,62
15	2036	208462,5	4,784589	0,081		1280,00	12796,48	2674,52
16	2037	206794,8	5,310894	0,081		1280,00	12685,71	2388,62
17	2038	205140,4	5,895093	0,081		1280,00	12575,83	2133,27
18	2039	203499,3	6,543553	0,081		1280,00	12466,82	1905,21
19	2040	201871,3	7,263344	0,081		1280,00	12358,69	1701,52
20	2041	200256,3	8,062312	0,081		1280,00	12251,43	1519,59
21	2042	198654,3	8,949166	0,081		1280,00	12145,02	1357,11
22	2043	197065	9,933574	0,081		1280,00	12039,46	1212,00
23	2044	195488,5	11,02627	0,081		1280,00	11934,75	1082,39
24	2045	193924,6	12,23916	0,081		1280,00	11830,87	966,64
25	2046	192373,2	13,58546	0,081	6400,00	1280,00	11727,83	863,26
							Разом	114558,80

Таблиця 3.7 – Розрахунок дисконтованих доходів при відміні «зеленого» тарифу для промислової СЕС з 2026 року
(розраховано автором)

Рік	Річний обсяг генерації СЕС, кВт·год	Ставка дисконтування, $r=11\%$	Ціна продажу електрики (без ПДВ)*, євро/ кВт·год	Інвестиційні витрати на виведення СЕС з експлуатації, євро	Експлуатаційні витрати, євро	Річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро	Дисконтований річний дохід від продажу електрики за мінусом експлуатаційних витрат та податку на прибуток, євро
1	2	3	4	5	6	7	8
0	2021			128000,00			
1	2022	233273	1,11	0,105	1280,00	19035,21	17148,83
2	2023	231406,8	1,2321	0,105	1280,00	18874,53	15318,99
3	2024	229555,6	1,367631	0,105	1280,00	18715,13	13684,34
4	2025	227719,1	1,51807	0,105	1280,00	18557,02	12224,08
5	2026	225897,4	1,685058	0,081	1280,00	13954,50	8281,32
6	2027	224090,2	1,870415	0,081	1280,00	13834,47	7396,47
7	2028	222297,5	2,07616	0,081	1280,00	13715,40	6606,14
8	2029	220519,1	2,304538	0,081	1280,00	13597,28	5900,22
9	2030	218754,9	2,558037	0,081	1280,00	13480,10	5269,71
10	2031	217004,9	2,839421	0,081	1280,00	13363,86	4706,55
11	2032	215268,9	3,151757	0,081	1280,00	13248,56	4203,55
12	2033	213546,7	3,498451	0,081	1280,00	13134,17	3754,28
13	2034	211838,3	3,88328	0,081	1280,00	13020,70	3353,02
14	2035	210143,6	4,310441	0,081	1280,00	12908,14	2994,62
15	2036	208462,5	4,784589	0,081	1280,00	12796,48	2674,52
16	2037	206794,8	5,310894	0,081	1280,00	12685,71	2388,62
17	2038	205140,4	5,895093	0,081	1280,00	12575,83	2133,27
18	2039	203499,3	6,543553	0,081	1280,00	12466,82	1905,21

Продовження табл. 3.7

1		2	3	4	5	6	7	8
19	2040	201871,3	7,263344	0,081		1280,00	12358,69	1701,52
20	2041	200256,3	8,062312	0,081		1280,00	12251,43	1519,59
21	2042	198654,3	8,949166	0,081		1280,00	12145,02	1357,11
22	2043	197065	9,933574	0,081		1280,00	12039,46	1212,00
23	2044	195488,5	11,02627	0,081		1280,00	11934,75	1082,39
24	2045	193924,6	12,23916	0,081		1280,00	11830,87	966,64
25	2046	192373,2	13,58546	0,081	6400,00	1280,00	11727,83	863,26
							Разом	128646,24

* До 2025 року включно – «зелений» тариф, з 2026 року – ринкова ціна генерації електроенергії

3.3 Ідентифікація та оцінювання інших ризиків проєкту. Стратегія управління ризиками

Оцінивши основні економічні ризики проєкту, варто передбачити вплив й інших ризиків, які можуть виникнути у процесі імплементації проєкту. Зокрема, на нашу думку, найбільші ризики характерні для стадії будівництва об'єкту, оскільки після запуску СЕС може функціонувати в автоматичному режимі при здійсненні мінімального її обслуговування. Звичайно, як і для будь-якого енергетичного чи іншого промислового об'єкта у процесі експлуатації СЕС можуть виникати форс-мажорні обставини, але через неможливість їх передбачення та неясність впливу ми їх не розглядатимемо у рамках даної роботи.

Щодо ризиків на стадії будівництва, то вони можуть полягати у такому:

- 1) помилки у проєктній документації;
- 2) проблеми і затримки з пошуком, замовленням, оплатою та отриманням устаткування для СЕС;
- 3) помилки при встановленні устаткування, при проведенні будівельно-монтажних робіт;
- 4) постачання неякісного устаткування, яке потребує заміни або ремонту;
- 5) проблеми, обумовлені особливостями земельної ділянки: підмивання ґрунтів і відповідно металевих каркасів для сонячних панелей, нерівний рельєф земельної ділянки, тощо;
- 6) нестача кваліфікованих фахівців для монтажу і запуску СЕС в експлуатацію;
- 7) ускладнення при проведенні будівельно-монтажних робіт, обумовлені погодними умовами, рельєфом території, обмеженим простором для виконання робіт тощо;
- 8) неправильно оцінені строки виконання етапів будівництва СЕС;
- 9) затримки у постачанні будівельних матеріалів і конструкцій;

10) проблеми з відповідністю СЕС природоохоронним вимогам (місце розташування, облаштування прилеглої території тощо).

Всі описані ризики спричиняють подовження терміну будівництва промислової СЕС, а також зростання витрат за проектом через залучення кредитних ресурсів до фінансування будівництва об'єкту. Це знижує строки запуску об'єкта в експлуатацію, термін, протягом якого СЕС буде отримувати «зелений» тариф, адже він встановлений лише до 2030 року, і відповідно скорочує доходи, отримувані за проектом, зменшуючи запас фінансової міцності проекту.

Для зниження описаних вище ризиків будівництва СЕС пропонується використовувати такі заходи:

– для зниження ризиків №№ 1) - 4), 6), 8) - 10) – обрати інжинірингову компанію, яка має значний досвід щодо проектування і будівництва СЕС «під ключ» та гарну ділову репутацію на ринку, передбачати сплату неустойки та штрафів при порушенні строків проектування і монтажу устаткування;

– для зниження ризиків № 5) – проведення геодезичних робіт з оцінюванням доцільності та місць і порядку встановлення металевих каркасних конструкцій перед проектуванням СЕС;

– для зниження ризиків № 7) – планувати проведення будівельно-монтажних робіт протягом весняного, літнього або осіннього сезонів за сприятливих погодних умов, планувати достатній період часу на виконання робіт з урахуванням затримок, викликаних погодними умовами, рельєфом території, обмеженим простором для виконання робіт.

Загалом, стратегія управління ризиками за проектом будівництва промислової СЕС полягає у запобіганні та зниженні ризиків за рахунок пошуку надійного партнера з будівництва й подальшого обслуговування СЕС, резервування коштів на оплату непередбачуваних витрат, а також резервування додаткових термінів на завершення будівельно-монтажних робіт за проектом СЕС.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі досліджено теоретичні та практичні засади методів і стратегій управління ризиками інноваційних проєктів, а також обґрунтовано економічну доцільність реалізації інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної фотоелектричної станції потужністю 200 кВт й оцінено його економічні (на основі аналізу чутливості показників чистої поточної вартості та дисконтованого строку окупності проєкту) та інші ризики (на основі аналізу етапів життєвого циклу проєкту), що дозволило розробити стратегію управління ризиками проєкту.

З метою обґрунтування необхідності управління ризиками інноваційних проєктів у роботі досліджено теоретичні засади ризик-менеджменту таких проєктів. Подано визначення інновації та ризику, ризик-менеджменту, проаналізовано ознаки успішного проєкту, якими є оптимальне сполучення трьох параметрів: часу, продуктивності та вартості. Розглянуто різновиди інноваційних проєктів та ризики, які з ними асоціюються. Зокрема, проаналізовано класифікацію інновацій за рівнями 1-4, які пов'язують ступінь інноваційності проєктів з рівнями їх ризику. Так, проєкти першого і другого рівнів інноваційності характеризуються середнім та низьким рівнями ризику, тоді як проєкти третього та четвертого рівнів інноваційності мають високий ступінь ризику. На цій основі проаналізовано алгоритми управління ризиками інноваційних проєктів та сформульовано правила успішної імплементації запланованих заходів. Серед таких правил – об'єктивна самооцінка можливостей компанії, вбудовування інновацій у бізнес-модель, стимулювання інновацій на підприємстві та ін. Визначено та проаналізовано основні етапи ризик-менеджменту, які складаються з ідентифікації, аналізу, управління, моніторингу та контролю ризиків.

Обґрунтовано, що інноваційні проєкти вимагають особливих підходів до управління ризиками, у зв'язку з чим доцільним є розроблення стратегій управління ризиками для кожного конкретного випадку. При цьому під

такими стратегіями розуміють концептуальні плани дій, які пропонують різні варіанти розширення можливостей інноваційних проєктів. Автором розглянуто напрями і складові стратегій управління ризиками, до яких належать підвищення відповідальності, зменшення ризиків збільшення витрат, пом'якшення ризиків невиконання графіка проєкту, зменшення ризиків щодо недотримання вимог безпеки та якості, швидке створення прототипів і зворотний зв'язок шляхом тестування, врахування політичних та регуляторних ризиків, ефективне спілкування, навчання персоналу, довіра до перевірених технологій, диверсифікація ресурсів проєкту та інші.

У роботі визначено, що економічні ризики є найважливішою складовою ризиків будь-яких проєктів та повинні оцінюватися з точки зору економічної доцільності реалізації певного заходу і визначення «подушки» його фінансової безпеки. Для цього варто застосовувати широковідомі показники проєктного аналізу: чисту поточну вартість (NPV); внутрішню норму доходності (IRR); – індекс рентабельності (PI); дисконтований строк окупності проєкту (DPP). Крім обчислення самих показників, слід здійснювати аналіз їх чутливості до зміни умов реалізації інноваційного проєкту, що дозволяє виявити межі конкурентоспроможності і прибутковості проєкту. З цією метою у роботі проаналізовано критерії і допустимі діапазони відхилень зазначених 4 показників, а також обґрунтовано застосування NPV та DPP в умовах нестабільної економіки як головних критеріїв оцінки ефективності інноваційних проєктів.

Поряд з економічними ризиками, у роботі розглянуто інші проєктні ризики інноваційних заходів, які класифікуються за видами, джерелами, етапами, комплексністю ризику тощо. На основі аналізу класифікацій запропоновано методи зниження ризику, до яких належать резервування, передача та перекладення, хеджування, уникнення, контроль і прийняття ризику.

На підставі проведених теоретичних досліджень у роботі проведено загальний аналіз інноваційного проєкту з будівництва промислової сонячної

фотоелектричної станції потужністю 200 кВт для продажу згенерованої відновлювальної електрики за «зеленим» тарифом. Проєкт планується реалізувати «під ключ» за допомогою інжинірингової компанії ТОВ «Altco». Враховуючи нестабільну ситуацію щодо «зеленого» тарифу та затримок виплат за ним, нами оцінено економічну доцільність та ризики реалізації такого проєкту. Для цього проаналізовано інвестиційні і поточні (експлуатаційні) витрати за проєктом, розраховано грошові потоки надходжень від генерації та продажу «зеленої» електроенергії в межах життєвого циклу СЕС. Оцінювання економічних ризиків проєкту здійснено на підставі розрахунку показників чистої поточної вартості та дисконтованого строку окупності з припущенням щодо залучення власних і кредитних ресурсів для реалізації заходу у пропорції 50/50. Отримані результати засвідчили, що проєкт є прибутковим з рівнем рентабельності в 7,15% та обсягом прибутку у 9161,58 євро за весь життєвий цикл проєкту. Зважаючи на 25-річний термін впровадження заходу та значну капіталомісткість (інвестиційні витрати склали 128 тис. євро), значення у більш ніж 7% прибутковості проєкту є прийнятним. Це свідчить про те, що навіть при певному достроковому зниженні «зеленого» тарифу, проєкт може вийти на точку беззбитковості, залишаючись конкурентоспроможним на ринку.

У роботі було проаналізовано наслідки можливої дострокової відміни «зеленого» тарифу для розглянутого проєкту. Розрахунки засвідчили, що у разі відміни «зеленого» тарифу вже у 2022 році проєкт стане збитковим і від його реалізації слід відмовитися. Водночас обґрунтовано, що конкурентоспроможність проєкту буде збережена, якщо «зелений» тариф буде відмінений не раніше 2026 року. При цьому чиста поточна вартість проєкту складе лише 175,15 євро, тобто проєкт практично вийде на точку беззбитковості в межах свого життєвого циклу.

Розрахунки дисконтованого строку окупності СЕС з урахуванням отримання «зеленого» тарифу засвідчили окупність її у більш ніж 17 років, що є непривабливим для інвесторів. Проте, якщо електроенергія, згенерована

СЕС, може бути задіяна у виробничому процесі підприємства, варто впроваджувати такий проєкт, оскільки він підвищує енергозабезпеченість суб'єкта господарювання навіть за тривалих строків окупності.

Додатково до економічних ризиків, було оцінено й інші проєктні ризики, до яких належать помилки у проєктній документації, проблеми і затримки з пошуком, замовленням, оплатою та отриманням устаткування для СЕС, постачання неякісного устаткування, яке потребує заміни або ремонту, проблеми, обумовлені особливостями земельної ділянки: підмивання ґрунтів і відповідно металевих каркасів для сонячних панелей, нерівний рельєф земельної ділянки та інші. На підставі аналізу кожного виду ризику було запропоновано конкретні заходи з їх зниження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Risk management of innovative products. URL: <https://papersowl.com/examples/risk-management-of-innovation-projects/>.
2. Melnyk L., Dehtyarova I. Synergetic basis of innovation marketing. Scientific Journal of Riga technical University. Series: Economics and Business. 2012. № 22. P. 118-124.
3. Інноваційний розвиток підприємства: навч. посіб. / Пугач А.М., Демчук Н.І., Довгаль О.В., Крючко Л.С., Тягло Н.В. ФОП Швець В.М., 2018.
4. Федішин. І.Б. Управління інноваційною діяльністю: навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. 151 с.
5. Сотник І.М., Кулик Л.А. Регіональне ресурсозбереження як чинник інноваційного економічного зростання України. Економічний простір: зб. наук. праць. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2014. № 85. С. 230-245.
6. Ward S., Chapman C. Transforming project risk management into project uncertainty management. International journal of Project Management. 2003. 21. P. 7-105.
7. Божкова В.В., Дериколенко О.М. Методичні підходи до вибору стратегій просування інновацій на ринок. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2010. № 1. С 34-41.
8. Сотник І.Н., Коробець Е.М. Системний похід к управленію екологічеськими риськами на підприємстві. Економіка та менеджмент: перспективи розвитку: матеріали доповідей Міжнародної наук.-практичної конф., м. Суми, 18-20 травня 2011 р. : в 2 т. / За заг. ред. О.В. Прокопенко. Суми: СумДУ, 2011. Т. 2. ISBN 978-966-657-368-7. С. 169–171.
9. Сотник І.Н., Шевцов С.В. Управління інноваційним ресурсозбереженіем на мікроуровне в умовах трансформаційних змін економіки. Механізм регулювання економіки. 2013. Вип. 1. С. 47-53.
10. Сотник І.М., Чумакова М.М. Ринок екологічних інновацій та проблеми його розвитку. Механізм регулювання економіки. 2013. Вип. 3. С. 38–48.
11. Сотник І.Н., Чумакова М.Н. Тенденції и проблеми розвитку екологічеських інновацій в контексте модернізації економіки. Інновації: перспективи, проблеми, досягнення: матеріали міжнародної науково-практичеської конференції (27 мая 2013 г., г. Москва) / под ред. А.А. Гажура. М.: ЗАО «Гриф и К», 2013. С. 137-143.
12. Cozijnsen A. J., Vrakking J. W., IJzerloo V. M. Success and failure of 50 innovation projects in Dutch companies. European Journal of Innovation Management. 2000. Vol. 3. No. 3. P. 150-159.
13. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

14. Сотник И.Н., Коробец Е.М. Анализ влияния экологического риска на экономические, социальные и экологические показатели. Развитие Украины в XXI столетии: экономические, социальные, экологические, гуманитарные та правовые проблемы : сборник тез доповідей 12-ої міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (Тернопіль, 30 березня 2012 р.). Тернопіль: Вектор, 2012. С. 188-189.
15. Сотник И.Н., Коробец Е.М. Предпосылки и проблемы формирования эффективной системы управления экологическими рисками предприятия. Механізм регулювання економіки. 2011. Вип. 3. С. 21–27.
16. Risk Intelligence in a downturn: Balancing risk and reward in volatile times. Risk Intelligence Series, 2010. No. 14. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/risk/Intelligence/FrentealRiesgo/No.14-RiskIntelligenceDownturn.pdf>.
17. Сотник И.Н., Коробец Е.М. Управление рисками в системе экологического менеджмента предприятия. Материалы 11-й Международной конференции Российского общества экологической экономики [Энергоэффективность экономики и экологическая безопасность: теория и практика] (Кемерово, Россия, 26 июня – 3 июля 2011 г.) / [Международное общество экологической экономики и др.; под ред. Г.Е. Мекуш]. Москва: Экономика, 2011. С. 346–348.
18. Сотник И.Н., Шевцов С.В. Формирование ресурсоэффективной стратегии предприятия в условиях инновационных изменений. Механізм регулювання економіки. 2014. Вип. 3. С. 54–62.
19. Kadareja A. Internal and hidden risks of innovation projects. URL: <https://innovationmanagement.se/2013/07/15/internal-and-hidden-risks-of-innovation-projects/>.
20. Bowers J, Khorakian A. Integrating risk management in the innovation projects. European Journal of Innovation Management. 2014. № 17. P. 25-40.
21. Riaz Ahmed. Risk mitigation strategies in innovative projects. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/55897>.
22. Miner K. The four levels of innovation. URL: <https://gbr.pepperdine.edu/2010/10/the-four-levels-of-innovation/>.
23. Deak C. Managing innovation project versus ordinary project management. URL: https://www.researchgate.net/publication/319015297_Managing_Innovation_Projects_versus_Ordinary_Project_Management.
24. Дериколенко ОМ. Інноваційні ризики: сутність, класифікація. 2012. Режим доступу URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/prom/2012_1/Derikolenko.pdf. 2012.
25. Дериколенко О. М. Управління інноваційними ризиками на малих та середніх промислових підприємствах : дис. Суми, Вид-во СумДУ, 2010. 169 с.

26. Keizer J., Vos J. Diagnosing risk in new product development. URL: https://www.researchgate.net/publication/4787505_Diagnosing_risks_in_new_product_development.
27. Джерела і види ризиків інноваційних проектів. URL: https://stud.com.ua/52478/investuvannya/upravlinnya_rizikami_innovatsiynih_proektiv.
28. Солнцев С., Жигалкевич Ж. Види ризиків інноваційних проектів в межах машинобудівних квазіструктур. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201240>.
29. Ризик в інноваційній діяльності підприємства. URL: https://pidru4niki.com/86401/ekonomika/rizik_innovatsiyniy_diyalnosti_pidpriyemstva.
30. Johnson M. W., Christensen C. M., Kagermann H. Reinventing your business model. Harvard Business Review. December 2008. P. 50-59.
31. Сучасні промислові революції та удосконалення механізмів сестейнового соціально-економічного розвитку (Досвід ЄС та практика України): монографія / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, к.е.н., доц. О. М. Маценка. Суми: Університетська книга, 2021.
32. Levitt T. Creativity is not enough. Harvard Business Review. August 2002. P. 137-145.
33. Процес управління ризиками інноваційних проектів. URL: https://stud.com.ua/52479/investuvannya/protses_upravlinnya_rizikami_innovatsiynih_proektiv.
34. Механізм стратегічного управління інноваційним розвитком: звіт про НДР (заключний) / Кер.: О.А. Біловодська. Суми: СумДУ, 2010. 274 с
35. Пуліна Т. В. Сучасні аспекти та методи управління ризиками інноваційних проектів в Україні. Економіка та держава. 2017. № 10. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/10_2017/3.pdf.
36. Божкова, В.В., Дериколенко О.М. Передумови удосконалення управління інноваціями на малих та середніх промислових підприємствах. Механізм регулювання економіки. 2009. №3, Т.2. С. 225-229.
37. Salerno M.S., de Vasconcelos Gomes L.A., da Silva D.O., Vagno R.B., Freitas S.T. Innovation processes: which process for which project? Technovation. 2015. № 35. P. 59-70.
38. Полінський О. М., Ширін А. Л. Управління ризиками впровадження інноваційних проектів на машинобудівних підприємствах. Технологический аудит и резервы производства. 2016. № 1/3(27). URL: https://www.researchgate.net/publication/297607196_Risk_management_in_the_context_of_innovation_projects_implementation_at_machine-building_enterprises/fulltext/56ed80db08ae59dd41c5e5ff/Risk-management-in-the-context-of-innovation-projects-implementation-at-machine-building-enterprises.pdf.

39. Сотник І.М., Сотник М.І. Застосування маркетингових підходів до стимулювання інноваційного енергозбереження у сфері тепlopостачання міста. Механізм регулювання економіки. 2012. Вип. 3. С. 77-82.
40. Köhler A.R., Som C. Risk preventative innovation strategies for emerging technologies the cases of nano-textiles and smart textiles. Technovation. 2014. №34(8). P. 420-430.
41. Economic strategies for the development of society: collective monograph / Illiashenko K., Bezverkhnia Y., etc. International Science Group. Boston (USA): Primedia eLaunch, 2020.
42. Економіка і бізнес: підручник / за ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника, д.е.н., проф. О.І. Карінцевої. Суми: Університетська книга, 2021.
43. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>
44. Верба В.А., Гребешкова О.М., Востряков О.В. Проектний аналіз: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2012. 204 с.
45. NPV (Net Present Value) – formula, meaning & calculator. URL: <https://cleartax.in/s/npv-net-present-value>.
46. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80106>
47. Internal Rate of Return (IRR). URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/irr.asp>.
48. Profitability Index formula. URL: <https://www.wallstreetmojo.com/profitability-index-formula/>.
49. Discounted payback period: definition, formula, example & calculator. Project-Management.info, 2021. URL: <https://project-management.info/discounted-payback-period-dpp/>.
50. Звіт про науково-дослідну роботу «Формування економічних механізмів сталого розвитку відновлювальної енергетики в умовах глобальних та локальних загроз енергетичній безпеці України» (проміжний) / Кер.: Сотник І.М. Суми: СумДУ, 2021. 130 с.
51. Про ринок електричної енергії: закон України від 01.07.2021 р. № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>.
52. Alteco, 2021. URL: <https://alteco.in.ua/ua/>.
53. Промислова сонячна електростанція 200 кВт. Alteco, 2021. URL: <https://alteco.in.ua/ua/rishennia-alternatyvnoi-enerhetyky/promyslovi-soniachni-elektrostantsii/promyslova-soniachna-elektrostantsiia-200-kvt>.
54. Калькулятор сонячної електростанції. Рентехно, 2021. URL: <https://rent techno.ua/ua/solar-calc.html>.
55. Asere L., Blumberga, A. Energy efficiency – indoor air quality dilemma in educational buildings: a possible solution. Environmental and Climate Technologies. 220. Vol. 24(1). P. 357–367. DOI: 10.2478/rtuct-2020-0020.

56. Звіт про науково-дослідну роботу «Формування економічних механізмів сталого розвитку відновлювальної енергетики в умовах глобальних та локальних загроз енергетичній безпеці України» (заключний) / Кер.: Сотник І.М. Суми: СумДУ, 2021. 273 с.
57. Sotnyk I. Do we need economic stimulation of solar energy development in households? Comparative analysis of Ukraine and Latvia. *Economics and Region*. 2021. № 2 (81). P. 6-14. DOI 10.26906/EiR.2021.2(81).2248.
58. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>
59. Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки: монографія / За заг. ред. докт. екон. наук, проф. І.М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2016.
60. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2019.
61. Зручний калькулятор для розрахунку базової ціни та детальна інформація про тарифи для бізнесу. URL: <https://tek.energy/electricity/prices>.
62. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют. Національний банк України, 2021. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=01.12.2021&period=daily>.
63. Податковий кодекс України. Відомості Верховної Ради України, 2011. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.
64. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисильова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019- 2020 рр. в Україні. Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 21-40. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737>
65. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Фалько, К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2021. № 3. С. 127–136. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.3-14 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>
66. Карінцева О.І., Дегтярьова І. Б., Харченко М.О., Долгошеєва О. І., Кіріл'єва А. В. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», № 3' 2020. С. 199-211. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-22 https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2020/22.pdf
67. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм

- регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>
68. Мельник Л. Г., Карінцева О. І. (2021) Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>
69. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Кубатко О. В., Сотник І. М., Завдов'єва Ю. М. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство // Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 9-28. DOI: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82236>
70. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра экон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. экон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80184>
71. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E.K., ...Melnyk V., Kobzar O. (2021). Environmental determinants of energy-efficient transformation of national economies for sustainable development.. J. International Journal of Global Energy Issues, 2021, 43(2-3), P. 262–274 <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.115148>
72. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81759>
73. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by Trade and Logistics Enterprise. Mechanism of economic regulation. – 2019. – №3. – С. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>
74. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. Problems and Perspectives in Management, 18(4), 37-48. doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>
75. Melnyk L. H., Derykolenko O. M., Mazin Yu. O., Matsenko O. I., Piven V. S. Modern Trends in the Development of Renewable Energy: the Experience of the EU and Leading Countries of the World // Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 117-133.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81810>
76. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. Economic Annals-XXI, 179(9-10), 22-30. doi: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85476>

77. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. *Digital economy and digital society*. T. Nestorenko & M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian]. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>
78. Melnyk L.G., Kubatko O. (2017) The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. International economic relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – Ruda Śląska : Drukarnia i Studio Graficzne Omnidiumo 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1
79. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // Journal of Environmental Management and Tourism. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>
80. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E. (2020). Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. J. International Journal of Global Environmental Issues, 19(1-3), P. 129–142
<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>