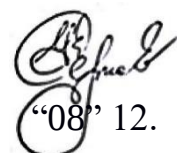


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра управління проектами

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри

 С.К. Чернов
“08” 12. 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: Управління проектами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Виконали: студенти 6173м групи



Зубков О.А.

(підпис)



Чумак В.С.

(підпис)

Керівник роботи: зав. кафедри
екології та ПТ, д.т.н., проф.



Трохименко Г. Г.

(підпис)

Консультант роботи: старший
викладач кафедри екології та ПТ



Гурець Н.В.

(підпис)

Миколаїв – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра управління проектами
Спеціальність 101 «Екологія».
Освітня програма Управління екологічними проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми


О.А.Літвак
“08” 12. 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»
Студентам Зубкову Олександрю Анатолійовичу та Чумаку Владиславу
Сергійовичу

1. Тема роботи: Управління проектами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

Керівник роботи докт. техн. наук, професор Трохименко Г.Г..

Затверджені наказом ректора №1406 від «04» грудня 2025 року

2. Термін подання роботи: 08.12.2025 р.

3. Вихідні дані по роботі: літературні та наукові джерела інформації, законодавча база України, статистичні данні

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади управління екологічними проектами з відновлення водних та водно-болотних екосистем.

Розділ 2. Аналітична оцінка стану водних та водно-болотних екосистем України.

Розділ 3. Розроблення проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

Розділ 4. Економічна, екологічна та соціальна ефективність реалізації проєкту.

Розділ 5. Управління реалізацією та комунікаціями проєкту.

Розділ 6. Охорона праці при реалізації проєктів збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання Видав	завдання прийняв
Р6	Мозговий А.М., доцент		

7. Дата видачі завдання 25.10.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
P1	Теоретико-методологічні засади управління екологічними проектами з відновлення водних та водно-болотних екосистем.	08.12.2025 р.	виконано
P2	Аналітична оцінка стану водних та водно-болотних екосистем України.	08.12.2025 р.	виконано
P3	Розроблення проекту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.	08.12.2025 р.	виконано
P4	Економічна, екологічна та соціальна ефективність реалізації проекту.	08.12.2025 р.	виконано
P5	Організаційна структура управління проектом.	08.12.2025 р.	виконано
P6	Охорона праці при реалізації проекту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.	08.12.2025 р.	виконано

Студент
(підпис)



О.А. Зубков
(прізвище та ініціали)

Студент
(підпис)



В.С. Чумак
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи
(підпис)



Г. Г. Трохименко
(прізвище та ініціали)

Консульт. роботи
(підпис)



Н.В. Гурець
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Зубко О.А. та Чумака В. С. «Управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем» - На правах рукопису. Кваліфікаційна робота за спеціальністю 101-Екологія, освітня програма - Управління екологічними проєктами. Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова. Миколаїв, 2025.

Випускна кваліфікаційна робота присвячена дослідженню складових управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

У розділі 1 розкрито наукові підходи до визначення сутності водних і водно-болотних екосистем, подано їх класифікацію та охарактеризовано ключові функції. Розглянуто сучасні методології управління проєктами і можливості їх адаптації до проєктів відновлення екосистем.

У розділі 2 проаналізовано сучасний стан водних ресурсів і біорізноманіття водно-болотних екосистем України. Визначено основні екологічні проблеми, проведено оцінку ефективності раніше реалізованих заходів зі збереження та відновлення екосистем. На основі SWOT-аналізу виявлено сильні й слабкі сторони, можливості та загрози управління екологічними проєктами в Україні.

Розділ 3 присвячено визначенню мети, завдань, очікуваних результатів проєкту, розроблено його структуру, здійснено планування трудових, фінансових і матеріально-технічних ресурсів, виконано розрахунок бюджету та визначено джерела фінансування. Проаналізовано ризики реалізації проєкту, а також сформовано систему моніторингу, контролю та оцінки ефективності.

У розділі 4 оцінено економічну, екологічну та соціальну ефективність реалізації проєкту. Обґрунтовано внесок проєкту в регіональний розвиток і досягнення Цілей сталого розвитку.

У розділі 5 сформовано організаційну структуру управління проєктом. Розроблено план комунікацій і механізми взаємодії між зацікавленими сторонами. Окреслено підходи до управління якістю робіт і забезпечення стійкості результатів після завершення проєкту.

У розділі 6 розглянуто питання з охорони праці під час реалізації екологічних проєктів.

Ключові слова: управління проєктами; екологічні проєкти; водно-болотні угіддя; водні екосистеми.

ANNOTATION

Zubkov Oleksandr , Chumak Vladislav " Project management of water and wetlands ecosystems conservation and restoration " - Copyright of the manuscript. Qualification work on specialty 101-Ecology, educational program - Management of environmental projects. National University of Shipbuilding named after Adm. Makarov. Mykolaiv, 2025.

The final qualification work is devoted to the study of the components of project management for the preservation and restoration of aquatic and wetland ecosystems.

Section 1 reveals scientific approaches to determining the essence of aquatic and wetland ecosystems, presents their classification and characterizes key functions. Modern project management methodologies and the possibilities of their adaptation to ecosystem restoration projects are considered.

Section 2 analyzes the current state of water resources and biodiversity of wetland ecosystems in Ukraine. The main environmental problems are identified, the effectiveness of previously implemented measures for the preservation and restoration of ecosystems is assessed. Based on the SWOT analysis, strengths and weaknesses, opportunities and threats to the management of environmental projects in Ukraine are identified.

Section 3 is devoted to determining the goal, objectives, expected results of the project, its structure is developed, planning of labor, financial and material and technical resources is carried out, the budget is calculated and sources of financing are determined. The risks of project implementation are analyzed, and a system of monitoring, control and effectiveness assessment is formed.

Section 4 assesses the economic, environmental and social effectiveness of the project implementation. The project's contribution to regional development and achievement of the Sustainable Development Goals is substantiated.

Section 5 forms the organizational structure of the project management. A communications plan and mechanisms for interaction between stakeholders are developed. Approaches to managing the quality of work and ensuring the sustainability of results after project completion are outlined.

Section 6 considers issues of occupational safety during the implementation of environmental projects.

Keywords: project management; environmental projects; wetlands; aquatic ecosystems.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ПРОЄКТАМИ З ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	14
1.1. Сутність і класифікація водних та водно-болотних екосистем.....	14
1.2. Екологічне та соціально-економічне значення водно-болотних угідь.....	18
1.3. Поняття та структура екологічних проєктів у сфері природокористування.....	21
1.4. Методологічні підходи до управління проєктами відновлення екосистем.....	24
1.5. Інтеграція принципів сталого розвитку в управління екологічними проєктами.....	30
РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ.....	34
2.1. Загальна характеристика досліджуваної території.....	34
2.2. Аналіз сучасного стану водних ресурсів та біорізноманіття.....	40
2.3. Ідентифікація основних екологічних проблем і джерел забруднення.....	47
2.4. Оцінка ефективності попередніх заходів із збереження та відновлення.....	53
2.5. SWOT-аналіз управління природоохоронними проєктами в регіоні.....	57
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	63
3.1. Обґрунтування необхідності реалізації проєкту.....	63

3.2. Формування мети, завдань, очікуваних результатів і зацікавлених сторін.....	66
3.3. Розроблення структури проєкту.....	69
3.4. Планування ресурсів: трудових, фінансових, матеріально-технічних.	75
3.5. Розрахунок бюджету проєкту та джерела фінансування.....	78
3.6. Управління ризиками та розробка плану мінімізації ризиків.....	82
3.7. Система моніторингу, контролю та оцінки ефективності реалізації проєкту.....	86
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА, ЕКОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ.....	90
4.1. Оцінка економічної доцільності реалізації проєкту.....	90
4.2. Оцінка екологічних вигід	93
4.3. Соціальний ефект від реалізації проєкту.....	98
4.4. Вплив проєкту на регіональний розвиток і досягнення Цілей сталого розвитку.....	103
РОЗДІЛ 5. УПРАВЛІННЯ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ТА КОМУНІКАЦІЯМИ ПРОЄКТУ.....	108
5.1. Організаційна структура управління проєктом.....	108
5.2. План комунікацій і взаємодії між зацікавленими сторонами.....	111
5.3. Використання інформаційних технологій у моніторингу.....	117
5.4. Управління якістю виконання робіт.....	124
5.5. Механізми стійкості результатів після завершення проєкту.....	128
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	133

6.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.....	134
6.2 Оцінювання професійних ризиків та обґрунтування заходів з охорони праці.....	138
6.3 Розроблення та деталізація комплексу заходів з мінімізації професійних ризиків при реалізації проєкту.....	140
ВИСНОВКИ.....	144
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	146

ВСТУП

Водні та водно-болотні екосистеми є одними з найцінніших природних компонентів біосфери, оскільки вони виконують важливі екологічні, соціально-економічні та кліматорегулювальні функції. До їх основних функцій належать збереження біорізноманіття, регулювання гідрологічного режиму територій, очищення води, акумуляція вуглецю, запобігання повеням і посухам, а також забезпечення рекреаційних та ресурсних потреб населення. Водночас водні та водно-болотні екосистеми є одними з найбільш уразливих до антропогенного впливу та кліматичних змін.

Інтенсивне господарське освоєння територій, меліорація, урбанізація, забруднення водних об'єктів, нераціональне використання водних ресурсів, а також наслідки зміни клімату призводять до деградації та втрати значної частини водних і водно-болотних екосистем. За даними міжнародних природоохоронних організацій, темпи зникнення водно-болотних угідь перевищують темпи втрати інших типів екосистем, що становить серйозну загрозу екологічній безпеці та сталому розвитку.

У цих умовах збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем набуває стратегічного значення та потребує системного, міждисциплінарного підходу. Одним із ключових інструментів реалізації природоохоронних заходів у цій сфері є проєктний підхід, який дає змогу чітко визначати цілі, ресурси, строки, зацікавлені сторони, ризики та очікувані результати екологічних ініціатив. Ефективне управління проєктами збереження та відновлення екосистем сприяє підвищенню результативності природоохоронних заходів, оптимізації використання фінансових і людських ресурсів та забезпеченню сталості отриманих екологічних ефектів.

Актуальність теми магістерської роботи зумовлена необхідністю впровадження сучасних підходів до управління екологічними проєктами в умовах зростання екологічних викликів, обмеженості ресурсів та підвищених вимог до ефективності природоохоронної діяльності. Особливої ваги ця

проблема набуває в контексті виконання міжнародних екологічних зобов'язань, зокрема Рамсарської конвенції, Водної рамкової директиви ЄС, а також реалізації національних стратегій у сфері охорони довкілля та сталого розвитку.

Таким чином, дослідження теоретичних і практичних аспектів управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем є своєчасним і має важливе наукове та прикладне значення.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ПРОЄКТАМИ З ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ

1.1. Сутність і класифікація водних та водно-болотних екосистем.

Водні та водно-болотні екосистеми – це унікальні природні комплекси, що включають моря, річки, озера, болота, лимани та інші заболочені території, які є критично важливими для біорізноманіття, регулювання клімату, очищення води та забезпечення людства ресурсами. Ці системи підтримують мільйони видів, слугують місцями відпочинку для перелітних птахів та діють як природні губки, що регулюють водний баланс, поглинаючи надлишки води під час паводків і вивільняючи її під час посухи, а також є потужними поглиначами вуглецю [1,2,3,12]. Основні функції водних та водно-болотних екосистем представлені на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1. Основні функції водних та водно-болотних екосистем

Згідно з класифікацією Рамсарської конвенції, можна виділити п'ять основних типів водно-болотних екосистем[15]:

Естуарні (естуарії) – це зони, де річкові прісні води зустрічаються з морськими солоними, утворюючи унікальні перехідні середовища з помірною солоністю. Вони характеризуються високою біологічною продуктивністю та є природними фільтрами для забруднень, які надходять із суходолу. Естуарії включають дельти річок, мулисті та піщані приливні площі, солончаки. Прикладом є дельта Дунаю, одна з найбільших у Європі, що служить домівкою для тисячі видів птахів, риб та безхребетних.

Морські водно-болотні угіддя – це прибережні зони, на які не мають істотного впливу річкові потоки, але вони перебувають під впливом припливів і відпливів, морських течій та хвиль. До них належать прибережні лагуни, солоні марші, мангрові зарості, коралові рифи. Такі екосистеми виконують важливу роль у захисті узбереж від ерозії та штормів, є місцем нересту морських організмів. Прикладом є Чорноморські лагуни України (Тилігульський, Шагани) та коралові рифи Великого Бар'єрного рифу.

Річкові водно-болотні угіддя – це території, які періодично затоплюються або насичуються водою під час паводків і розливів річок. Такі системи включають заплавні луки, заплавні ліси, стариці, річкові передгір'я. Вони виконують важливу роль у регулюванні стоку води, зменшують ризики повеней і є осередками біорізноманіття. Прикладом є заплави річки Прип'ять або верхів'я Дністра, де збереглися унікальні природні комплекси з високим рівнем біопродуктивності.

Палюстринні водно-болотні угіддя – це болота, трясовини та заболочені низини, у яких протягом року зберігається стояча або повільно рухома вода. Вони формуються переважно за рахунок атмосферних опадів і мають специфічні ґрунти – торф'яники. До цього типу належать верхові та низинні болота, папірусні болота, торфовища. Такі екосистеми важливі як вуглецеві резервуари, що зменшують вплив змін клімату. Прикладом є Шацькі болота, Поліські торфовища та болота Конго в Африці.

Лакустичні водно-болотні угіддя (можна додати як п'ятий тип, часто згадується у класифікаціях) – це озера, ставки та лагуни із прісною або солонуватою водою, які не мають значного обміну з морськими чи річковими системами. Вони є осередками водоплавних птахів і важливими резервуарами прісної води. Приклад – озеро Світязь або озеро Балатон в Угорщині.

Категорії, перераховані в Рамсарській класифікації типів водно-болотних угідь, не є вичерпними з наукової точки зору, а призначені лише для того, щоб забезпечити основу для оперативного визначення основних типів середовища існування, представлених на кожному сайті, з чітким зазначенням «переважаючого типу водно-болотного угіддя».

В системі виділяються сорок два типи водно-болотних угідь, які згруповані за такими категоріями: «прибережні/морські», «континентальні» та «антропогенні» водно-болотні угіддя. Коди типів водно-болотних угідь наводяться у відповідності до Рамсарської системи класифікації типів водно-болотних угідь. Наведені нижче категорії формують узагальнену структуру для швидкої ідентифікації основних природних середовищ водно-болотних угідь, представлених у кожному угідді.

Рамсарська система класифікації типів водно-болотних угідь [15]
Морські/Приморські водно-болотні угіддя

А – постійні морські мілководдя, як правило, менш 6 метрів глибиною під час відпливу, в тому числі морські бухти та протоки.

В – морські субліторальні мілководдя та банки, в тому числі підводні зарості бурих водоростей, морських трав, тропічні морські луки.

С – коралові рифи.

Д – кам'яністі морські узбережжя, в тому числі скелясті прибережні острови та обриви.

Е – піщані та галькові узбережжя, в тому числі піщані бари, коси та острівці; включаючи системи дюн та заболочені зниження між дюнами.

Ф – естуарії: постійні води естуаріїв та дельт.

G – літоральні мілини – мулисті, піщані та засолені поверхні. Н – літоральні марші, в тому числі солоні приморські болота, солоні луки, солончаки, приморські солонуваті та прісні болота.

I – літоральні лісові водно-болотні угіддя, включаючи мангри.

J – прибережні солонуваті/солоні лагуни; солонуваті та солоні лагуни, пов'язані з морем принаймні однією відносно вузькою протокою.

K – прибережні прісноводні лагуни, включаючи дельтові лагуни.

Zk (a) – карстові та інші підземні гідрологічні системи (морські/приморські). Континентальні водно-болотні угіддя

L – постійні внутрішні дельти.

M – постійні річки/струмки; включаючи водоспади.

N – сезонні/тимчасові річки/струмки/водотоки.

O – постійні прісноводні озера (площею понад 8 га), включаючи великі стариці.

P – сезонні/тимчасові прісноводні озера (понад 8 га), включаючи заплавні озера.

Q – постійні солоні/солонуваті/лужні озера.

R – сезонні/тимчасові солоні/солонуваті/лужні озера та мілини.

Sp – постійні солоні/солонуваті/лужні болота та дрібні водойми.

Ss – сезонні/тимчасові солоні/солонуваті/лужні болота та дрібні водойми.

Tr – постійні прісноводні болота/дрібні водойми; ставки (менше 8 га), болота на бідних органікою ґрунтах, з напівзануреної рослинністю, обводнені більшу частину вегетаційного періоду.

Ts – сезонні/тимчасові прісноводні дрібні водойми на бідних органікою ґрунтах, включаючи заплавні луки, осокові болота.

U – безлісі торф'яні болота, включаючи чагарникові та відкриті верхові болота, перехідні та низинні торф'яні болота.

Va – альпійські водно-болотні угіддя, включаючи альпійські луки, тимчасові водойми, що виникають від танення снігів.

Vt – тундрові водно-болотні угіддя, включаючи дрібні тундрові водойми та тимчасові водойми, що виникають від танення снігів.

W – чагарникові водно-болотні угіддя на бідних органікою ґрунтах, в тому числі чагарникові заплавні водно-болотні угіддя, вільшняки.

Xf – прісноводні лісові водно-болотні угіддя; включаючи сезонно затоплювані ліси, заболочені ліси на бідних органікою ґрунтах.

Xp – лісові торф'яні болота. Y – прісноводні джерела, оазиси.

Zg – геотермальні водно-болотні угіддя.

Zk (b) – карстові та інші підземні гідрологічні системи (континентальні).

Антропогенні водно-болотні угіддя

1 – аквакультурні (молюско- та риборозвідні) ставки.

2 – ставки, в тому числі фермерські, водопої тощо (зазвичай до 8 га).

3 – іригаційні системи, включаючи зрошувальні канали та рисові чеки.

4 – сезонно затоплювані сільськогосподарські землі (луки, пасовища).

5 – соляні копальні, соляні озера.

6 – скидні водойми, водосховища (зазвичай понад 8 га).

7 – кар'єри, водойми в кар'єрних виробках піщано-гравійної сировини, глини тощо.

8 – відстійники стічних вод.

9 – канали та дренажні канави.

Zk (c) – карстові та інші підземні гідрологічні системи (антропогенні).

1.2. Екологічне та соціально-економічне значення водних та водно-болотних екосистем

Водні та водноболотні екосистеми мають велике як природне, так і соціокультурне значення. У планетарному аспекті велике екологічне значення мають висока акумулятивна і продуктивна здатність водноболотних угідь, їх сполучна функція між суходільними та водними типами екосистем. Виключне екологічне значення водноболотні угіддя мають як місця перебування для 2/3 усіх

видів рослин і тварин, як ділянки продукування біомаси та кисню, як природні резервуари та фільтри очищення води.

Основна гідрологічна роль ВБУ полягає у перерозподілі стоку та впливі на різні форми водного режиму. ВБУ акумулюють вологу, переводять поверхневий стік у підземний, знижують висоту паводкової хвилі, збільшуючи тривалість паводку, та сприяють попередженню катастрофічних явищ. ВБУ збільшують величину мінімального стоку річок у посушливі періоди [9,12,16]. У південних районах України вони зменшують прояви засолення внаслідок поповнення водоносних горизонтів прісними водами. Коренева система водної та коловодної рослинності закріплює береги річок, озер та морського узбережжя. Інтенсивне накопичення наносів перешкоджає розвитку ерозійних процесів. Густа рослинність зменшує швидкість течії, відфільтровує забруднення, зменшує каламутність води, що в свою чергу лімітує продуктивність планктону. Здатність водноболотної рослинності та ґрунтів до утримування органічних речовин допомагає зменшити евтрофікацію водойм, яка призводить до посиленого росту водоростей, зменшення вмісту кисню у воді і, як наслідок, виникнення заморних явищ. Водноболотна рослинність накопичує важкі метали, пестициди та інші токсичні речовини, очищуючи воду [17,18].

Екосистемна цінність водноболотних угідь України визначається[5,7]:

- трансконтинентальним значенням угідь як місць линьки і зимівлі для птахів, що мігрують між Євразією та Африкою;
- високим ступенем ландшафтного різноманіття (озера, лимани, мілководдя, опріснені затоки, заплавні ВБУ, марші, засолені степи, акумулятивні та материкові острови, глинисті кручі, піщаномулисті пляжі, очеретяноболотні хащі, цілинні степові ділянки, солончакові болота, задерновані і купинясті луки, лісові озера та болота, а також штучні ландшафти: рисові поля, рибні ставки, промислові відстійники, агроценози, багаторічні трави, ліси, лісосмуги, лісопосадки тощо);
- великим біотичним різноманіттям;

– значною місткістю кормової бази для мігруючих птахів і птахів, що гніздяться;

– наявністю незамерзаючих ділянок акваторій Чорного та Азовського морів, що сприяє формуванню скупчень птахів для зимівлі.

Водноболотні угіддя мають важливе соціальнокультурне значення. Вони значною мірою задовольняють соціальні потреби у любительській та промисловій рибній ловлі, спортивному полюванні, туризмі та інших видах рекреації. Велике рекреаційне значення мають водні об'єкти, придатні для купання, бальнеологічні ресурси у вигляді мінеральних вод, мінеральних грязей та висококонцентрованих розсолів. Цінність ВБУ як об'єктів для мисливського промислу визначається, перш за все, видовим різноманіттям та чисельністю птахів. За рахунок цього промислу при відповідній організаційно правовій регламентації можна забезпечити фінансову підтримку природоохоронної діяльності. Місцеве населення, яке традиційно займається рибальством, полюванням, сільським господарством створює свій особливий спосіб життя, який є частиною національної культурної спадщини.

Водноболотними угіддями фактично є більша частина земель водного фонду України, до яких згідно із Земельним кодексом України (ст. 58) належать землі, зайняті:

а) морями, річками, озерами, водосховищами, іншими водними об'єктами, болотами, а також островами;

б) прибережними захисними смугами вздовж морів, річок та навколо водойм;

в) гідротехнічними, іншими водогосподарськими спорудами та каналами, а також землі, виділені під смуги відведення для них;

г) береговими смугами водних шляхів.

Згідно з даними Державного комітету водного господарства України, до земель водного фонду віднесено 4365,3 тис. га, з них землі, зайняті водними об'єктами, складають 2415,2 тис. га. Найбільша площа земель водного фонду припадає на водосховища – 1134,5 тис. га, в тому числі 688,1 тис. га знаходиться

під водосховищами Дніпровського каскаду, 939 тис. га займають відкриті заболочені землі, 539,8 тис. га – озера та прибережні замкнуті водойми, 343,3 тис. га – лимани, 244,2 тис. га – річки та струмки. В Україні виявлено 2488 торф'яних родовищ із загальною площею близько 1 млн. га. Більше половини торф'яників знаходиться у межах Волинської, Рівненської та Чернігівської областей. Серед торф'яників переважають болота низинного типу живлення, сумарна площа яких складає майже 95% від загальної.

Україна є стороною "Конвенції про водноболотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів" (Рамсарська конвенція). Згідно з положеннями цієї конвенції, Україна сама визначає (на основі критеріїв, визначених конвенцією) на своїй території водноболотні угіддя, придатні для внесення до "Списку водноболотних угідь міжнародного значення" (Рамсарський список), готує їх описи і надсилає для розгляду і затвердження до Секретаріату Рамсарської конвенції.

1.3. Поняття та структура екологічних проєктів у сфері природокористування

У сучасних умовах загострення екологічних проблем, пов'язаних із деградацією водних та водно-болотних екосистем, особливої актуальності набуває реалізація екологічних проєктів, спрямованих на збереження, відновлення та раціональне використання природних ресурсів. Саме через проєктний підхід забезпечується системне поєднання науково обґрунтованих екологічних рішень, управлінських інструментів та практичних природоохоронних заходів.

Екологічний проєкт у сфері природокористування доцільно визначати як цілеспрямований, обмежений у часі та ресурсах комплекс взаємопов'язаних заходів, спрямованих на вирішення конкретної екологічної проблеми, зниження антропогенного навантаження або відновлення природних екосистем із дотриманням принципів сталого розвитку [4, 6]. Такі проєкти поєднують

екологічні, соціальні та економічні цілі й реалізуються з урахуванням природних, правових та інституційних обмежень.

У контексті збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем екологічні проєкти охоплюють заходи з відновлення гідрологічного режиму, поліпшення якості води, збереження біорізноманіття, підвищення екосистемних послуг та адаптації територій до змін клімату [8,10,11]. Вони часто мають міждисциплінарний характер і потребують участі широкого кола зацікавлених сторін – органів державної влади, місцевих громад, наукових установ, громадських організацій та міжнародних донорів.

Екологічні проєкти у сфері природокористування мають низку характерних ознак, які відрізняють їх від інженерних або суто економічних проєктів. По-перше, вони орієнтовані не лише на досягнення безпосереднього результату, а й на довгостроковий позитивний ефект для екосистем і суспільства. По-друге, результати таких проєктів часто мають нематеріальний характер (покращення екологічного стану, збереження біорізноманіття, зниження екологічних ризиків), що ускладнює їх кількісну оцінку. По-третє, екологічні проєкти характеризуються високим рівнем невизначеності, пов'язаним із природними процесами, кліматичними факторами та поведінкою екосистем.

Для проєктів збереження та відновлення водно-болотних угідь характерною є необхідність інтеграції екосистемного підходу, який передбачає врахування взаємозв'язків між водними, наземними та біологічними компонентами, а також соціально-економічними умовами використання територій.

Структура екологічного проєкту відображає логіку його планування та реалізації і зазвичай формується відповідно до життєвого циклу проєкту [4, 6]. У загальному вигляді вона включає такі взаємопов'язані елементи (Рисунок 1.2).



Рисунок 2.1. Структура екологічного проекту у сфері природокористування.

Першим елементом є *ініціація проекту*, яка передбачає ідентифікацію екологічної проблеми, обґрунтування доцільності втручання та визначення стратегічних цілей. Для водних та водно-болотних екосистем на цьому етапі здійснюється попередня оцінка екологічного стану території, аналіз причин деградації та визначення зацікавлених сторін.

Другим елементом є *планування*, що охоплює формування цілей і завдань проекту, визначення обсягів робіт, ресурсів, термінів та очікуваних результатів. На цьому етапі розробляються плани управління водними ресурсами, програми відновлення екосистем, система показників ефективності та заходи з мінімізації екологічних і соціальних ризиків.

Третім структурним елементом виступає *реалізація проекту*, під час якої здійснюються практичні природоохоронні заходи: відновлення гідрологічного режиму, ренатуралізація водотоків, створення або відновлення біотопів,

впровадження природоорієнтованих рішень. Важливою складовою цього етапу є координація робіт, управління ресурсами та взаємодія з місцевими громадами.

Четвертим елементом є *моніторинг і контроль*, що передбачає систематичне спостереження за екологічними, соціальними та економічними показниками проєкту. Для водних екосистем це включає моніторинг якості води, гідрологічних параметрів, стану флори та фауни, а також оцінку ефективності впроваджених заходів.

Завершальним елементом структури є *оцінка результатів і сталості*, яка полягає у підбитті підсумків проєкту, аналізі досягнення поставлених цілей та визначенні можливостей довгострокового збереження отриманих результатів. Для екологічних проєктів особливо важливим є забезпечення післяпроєктного управління та підтримання відновлених екосистем.

Чітко сформована структура екологічних проєктів у сфері природокористування є необхідною умовою їх ефективної реалізації. Вона дозволяє забезпечити прозорість управлінських рішень, підвищити результативність використання ресурсів та мінімізувати екологічні й соціальні ризики. У проєктах збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем структурований проєктний підхід сприяє переходу від фрагментарних природоохоронних заходів до комплексного управління екосистемами, орієнтованого на довгострокову екологічну стабільність і добробут суспільства.

1.4. Методологічні підходи до управління проєктами відновлення екосистем

Управління проєктами з відновлення та збереження водних та водно-болотних екосистем вимагає системного та науково обґрунтованого підходу, який враховує як екологічні, так і соціально-економічні аспекти. Для ефективної реалізації таких проєктів застосовуються міжнародно визнані методології управління проєктами, серед яких найпоширенішими є Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Projects in Controlled Environments (PRINCE2),

International Project Management Association Competence Baseline (IPMA) та логіко-структурний підхід – Logical Framework Approach (LFA). Кожна з них має свої особливості, принципи та інструменти, які можна адаптувати для природоохоронних і екологічних ініціатив.

1.4.1. Методологія PMBOK

Методологія PMBOK, розроблена Project Management Institute (PMI, США), є однією з найпоширеніших у світі систем управління проектами. Вона ґрунтується на процесному підході та поділі діяльності на п'ять груп процесів:

- Ініціація – формування ідеї, визначення зацікавлених сторін, розробка концепції проекту;
- Планування – створення плану управління обсягом робіт, часом, вартістю, якістю, ризиками, комунікаціями;
- Виконання – реалізація запланованих дій, координація команд, управління змінами;
- Моніторинг і контроль – відстеження показників, аналіз відхилень, управління ризиками;
- Завершення – оцінка результатів, формування звітності, передача результатів замовнику.

У PMBOK визначено десять галузей знань, серед яких ключовими для екологічних проектів є:

- Управління інтеграцією проекту, що дозволяє узгодити наукові, екологічні та соціально-економічні аспекти;
- Управління ризиками, зокрема природними, кліматичними та техногенними;
- Управління зацікавленими сторонами, яке є критично важливим для участі громад, державних структур та міжнародних організацій;

- Управління якістю, що передбачає оцінку екологічних результатів на основі кількісних індикаторів (наприклад, площа відновлених болотних систем або рівень очищення води).

У проєктах відновлення водно-болотних угідь методологія PMBOK дозволяє:

- чітко визначати екологічні цілі та показники успіху;
- координувати міжгалузеву команду (екологів, гідрологів, інженерів, аналітиків);
- забезпечувати гнучке реагування на зміни природних умов чи законодавства;
- документувати процеси для забезпечення прозорості та звітності перед донорами (UNDP, GEF, ЄС).

Прикладом є проєкт “Wetlands Restoration and Management in the Dnipro River Basin”, у якому PMBOK використовувався для формалізації планів, контролю якості робіт та управління зацікавленими сторонами на національному та місцевому рівнях.

1.4.2. Методологія PRINCE2

Методологія PRINCE2, розроблена у Великій Британії (UK Cabinet Office), базується на принципах процесного управління та суворій структуризації. Вона ґрунтується на семи принципах, семи темах і семи процесах, що забезпечують контрольоване середовище реалізації проєктів.

Основні принципи PRINCE2:

- Постійне обґрунтування бізнес-кейсу;
- Уроки з минулих проєктів;
- Визначені ролі та обов’язки;
- Управління за етапами;
- Управління за винятками;
- Орієнтація на продукти;

- Адаптація під конкретний проєкт.

Для проєктів з відновлення водно-болотних угідь PRINCE2 має низку переваг:

- дозволяє чітко визначати кінцевий екологічний продукт (наприклад, відновлена водна екосистема, зменшення викидів азоту);
- передбачає етапне фінансування та контроль досягнення проміжних результатів;
- сприяє впровадженню змін через документовану систему прийняття рішень;
- забезпечує прозорість взаємодії між донорами, державними структурами та місцевими громадами.

Практичне застосування PRINCE2 у природоохоронних ініціативах спостерігається у проєктах ЄС, наприклад, LIFE Wetlands Programme або Danube River Basin Restoration, де ця методологія використовується для розподілу відповідальності між учасниками і контролю реалізації екологічних індикаторів (кількість видів, що повернулися, площа рекультивованих територій).

1.4.3. Методологія IPMA

Методологія IPMA (Міжнародна асоціація управління проєктами) базується на компетентнісному підході, який орієнтований не лише на процеси, а й на людський фактор в управлінні.

Основою є IPMA Individual Competence Baseline (ICB) – система, що включає три групи компетенцій:

- Контекстні компетенції – управління середовищем, культурою, стратегією та стейкхолдерами;
- Поведінкові компетенції – лідерство, командна робота, комунікація, етика, відповідальність;
- Технічні компетенції – планування, управління ресурсами, ризиками, якістю, змінами.

Управління проєктами з відновлення водно-болотних угідь за методологією IPMA дозволяє:

- підвищити ефективність міждисциплінарної взаємодії – екологів, інженерів, економістів, соціологів;
- формувати екологічну культуру управління, орієнтовану на сталий розвиток;
- стимулювати інновації та адаптивність, необхідні для реагування на зміну клімату;
- розвивати компетенції лідерства серед місцевих менеджерів природоохоронних проєктів.

Важливо, що IPMA робить акцент на цінностях та етичних принципах, що є ключовими для екологічного управління. Менеджер за цією моделлю виступає не просто адміністратором, а фасилітатором сталого розвитку, який сприяє взаєморозумінню між природоохоронцями, бізнесом і владою.

1.4.4. Логіко-структурний підхід

Логіко-структурний підхід (LFA) – це метод проєктного планування, який широко застосовується міжнародними екологічними організаціями (UNDP, GEF, UNEP, FAO, USAID). Його головна мета – створити логічну послідовність від проблеми до результату, забезпечивши прозорість, вимірюваність і підзвітність проєктів.

Основні етапи LFA:

- Аналіз зацікавлених сторін;
- Аналіз проблеми – визначення причинно-наслідкових зв'язків;
- Аналіз цілей – формування цілей на основі вирішених проблем;
- Формування логіко-структурної матриці, що включає:
 - загальну мету,
 - специфічну мету проєкту,
 - результати,

- діяльності,
- показники досягнення,
- джерела перевірки,
- припущення.

Переваги LFA для проєктів з відновлення водно-болотних угідь:

- забезпечує чітку логіку впливу та результатів, що полегшує моніторинг;
- дозволяє залучати громади до визначення проблем і рішень;
- полегшує оцінку ефективності та звітність перед міжнародними донорами;
- сприяє побудові вимірюваних екологічних індикаторів – наприклад, «збільшення площі відновлених торфовищ на 15% протягом трьох років» або «покращення якості води за індексом WQI на 20%».

LFA часто поєднується з іншими підходами (PMBOK або PRINCE2) як інструмент стратегічного планування та оцінки результатів, особливо у великих програмах сталого розвитку.

Таблиця 1.1. Найпоширеніші методологічні підходи до управління екологічними проєктами

Методологія	Основний акцент	Сильні сторони	Застосування в екопроєктах
PMBOK	Процесне управління, інтеграція знань	Системність, універсальність	Структурування екологічних проєктів за фазами життєвого циклу
PRINCE2	Контрольоване середовище, управління за бізнес-кейсом	Чіткий розподіл ролей, адаптивність	Міжнародні проєкти з фінансуванням ЄС, UNEP
IPMA	Компетентнісний підхід	Орієнтація на лідерство, етику, комунікації	Розвиток управлінської команди у

			природоохоронних програмах
LFA	Логічна послідовність і моніторинг	Прозорість, вимірюваність результатів	Проекти GEF, UNDP, FAO, USAID із відновлення екосистем

1.5. Інтеграція принципів сталого розвитку в управління екологічними проєктами

У сучасних умовах глобальних екологічних викликів управління проєктами з відновлення водних та водно-болотних екосистем має базуватися на принципах сталого розвитку. Ці принципи є основою для досягнення збалансованого співіснування людини і природи, забезпечення раціонального використання природних ресурсів, соціальної справедливості та економічної стабільності. Концепція сталого розвитку, закріплена в документах ООН (зокрема, Порядок денний на XXI століття та Цілі сталого розвитку ООН (SDGs)), визначає екологічну стійкість як ключовий орієнтир для планування, реалізації та оцінки ефективності екологічних проєктів.

1.5.1. Принципи сталого розвитку в контексті екологічних проєктів

Інтеграція принципів сталого розвитку передбачає врахування трьох взаємопов'язаних складових (рисунок 1):

- екологічної,
- соціальної,
- економічної.



Рисунок 1. Впровадження принципів сталого розвитку у проекти збереження та відновлення водних екосистем

В екологічному вимірі це означає збереження біорізноманіття, зменшення антропогенного навантаження, підтримання природних процесів самоочищення водних систем і запобігання деградації природних територій.

Соціальний аспект передбачає залучення місцевих громад до планування й реалізації проєктів, забезпечення рівного доступу до природних ресурсів, розвиток екологічної освіти та формування екологічної культури населення.

Економічна складова сталого розвитку орієнтована на ефективне використання фінансових і природних ресурсів, впровадження «зеленої» економіки, екологічних інновацій і циркулярних моделей виробництва, що зменшують обсяги забруднення.

1.5.2. Механізми інтеграції сталого розвитку в управління проєктами

Інтеграція принципів сталого розвитку в управління екологічними проєктами реалізується через такі основні механізми [9]:

1. Екологічна оцінка проєктів (Environmental Impact Assessment, EIA) – системний процес визначення можливих наслідків проєкту для навколишнього середовища ще на стадії планування. Для проєктів з відновлення водно-болотних угідь це дозволяє оцінити потенційний вплив на гідрологічний режим, флору, фауну та локальні громади.

2. Застосування міжнародних екологічних стандартів та рамок (ISO 14001, EMAS, IFC Environmental and Social Standards) – гарантує відповідність проєктів принципам сталого розвитку та підвищує довіру міжнародних донорів і партнерів [11].
3. Сталий менеджмент природних ресурсів (Sustainable Resource Management) – включає розробку стратегій використання води, ґрунтів і біорізноманіття з урахуванням відновлюваності ресурсів і природних меж екосистем.
4. Управління зацікавленими сторонами (Stakeholder Engagement) – передбачає участь усіх сторін: державних установ, місцевих громад, бізнесу, екологічних організацій. Це дозволяє підвищити соціальну підтримку проєктів та уникнути конфліктів інтересів.
5. Екологічна освіта та підвищення екологічної свідомості – важливий інструмент забезпечення довготривалої ефективності природоохоронних ініціатив, що сприяє формуванню відповідальної поведінки населення та місцевих органів влади.
6. Застосування інструментів моніторингу сталого розвитку – наприклад, індикаторів SDG 6 (Чиста вода та санітарія) або SDG 15 (Життя на суходолі), які дозволяють вимірювати прогрес у досягненні цілей і визначати ефективність управлінських рішень.

1.5.3. Практичні аспекти інтеграції в управлінні проєктами відновлення водно-болотних угідь

На практиці інтеграція принципів сталого розвитку в управління проєктами проявляється у таких підходах:

- Системне планування – формування довгострокових стратегічних планів з урахуванням життєвого циклу екосистеми, а не лише короткострокових цілей.
- Мультидисциплінарність – поєднання знань з екології, гідрології, економіки, соціології та управління.

- Використання екосистемних послуг як бази для оцінки ефективності – наприклад, поліпшення якості води, відновлення рибних запасів, зниження ризику повеней.
- Інноваційні фінансові механізми, такі як «зелений бюджет», фонди кліматичних інвестицій, механізми екологічних платежів і компенсацій.
- Моніторинг сталості – оцінювання соціально-економічних і екологічних показників після завершення проєкту, що забезпечує сталість результатів.

У межах проєктів з відновлення водно-болотних угідь принципи сталого розвитку інтегруються у кожен етап життєвого циклу проєкту – від ініціації до моніторингу після завершення. Наприклад, при реалізації ініціатив EU4Environment – Water Resources and Ecosystems Management in Eastern Europe застосовується системний підхід, що поєднує оцінку екологічних ефектів, соціальний вплив і економічну доцільність заходів [10, 13, 14].

Інтеграція принципів сталого розвитку підвищує результативність і довгострокову ефективність екологічних проєктів. Вона дозволяє забезпечити баланс між економічними вигодами та екологічними пріоритетами; підвищити екологічну стійкість територій до змін клімату та антропогенного тиску; зміцнити інституційний потенціал місцевих громад і державних органів; сприяти виконанню міжнародних зобов'язань України у сфері охорони водних ресурсів і біорізноманіття (зокрема, Рамсарська конвенція, Водна рамкова директива ЄС).

Таким чином, інтеграція принципів сталого розвитку в управління екологічними проєктами є ключовою умовою забезпечення їх екологічної, соціальної та економічної ефективності. Для проєктів з відновлення водно-болотних угідь це означає перехід від короткострокових природоохоронних заходів до комплексного управління екосистемами, орієнтованого на збереження природного капіталу та добробуту суспільства в довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ ТА ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ

2.1. Загальна характеристика досліджуваної території України

Україна належить до держав із високим природно-ресурсним потенціалом, зокрема значними запасами поверхневих і підземних водних ресурсів, а також різноманітними водно-болотними екосистемами, що мають важливе природоохоронне, економічне та соціальне значення [24]. Водно-болотні угіддя України охоплюють як природні, так і антропогенно змінені території, які виконують важливі екосистемні функції – регулювання водного режиму, фільтрацію забруднень, збереження біорізноманіття та підтримання кліматичної рівноваги.

Україна має складну й багаторівневу гідрологічну систему, яка формує основу водного балансу Східної Європи. Загальна площа водного фонду становить близько 24 тисяч квадратних кілометрів, або майже 4% території країни. До складу цього фонду входять понад 63 тисячі річок і струмків, понад 20 тисяч озер, близько 1100 водосховищ, понад 28 тисяч ставків та понад 1 мільйон гектарів боліт і заболочених земель.

Найбільші річкові басейни – Дніпровський, Дністровський, Дунайський, Сіверськодонецький, Південнобузький і Приазовський [27, 34]. Вони забезпечують понад 95% поверхневого стоку країни. Головна водна артерія – річка Дніпро, що протікає через центральну частину України та має довжину 2201 км. На ній створено каскад водосховищ (Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Запорізьке та Каховське), які відіграють стратегічну роль у забезпеченні промисловості, енергетики, судноплавства та водопостачання.

Водночас, зарегулювання стоку річок призвело до істотних змін природних процесів – зменшення весняних повеней, ерозії заплав, підтоплення прибережних територій, деградації руслових і заплавних екосистем.

Важливим елементом гідрологічної системи є водно-болотні угіддя, розташовані переважно у зонах Полісся, Поділля, нижнього Дунаю, Приазов'я, а також у дельтових системах Дністра, Дніпра, Південного Бугу та Дунаю. Вони виконують роль природних регуляторів водного режиму, акумулюючи надлишки паводкових вод і поступово віддаючи їх у період посухи.

На території України зареєстровано 50 водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарські угіддя) загальною площею понад 800 тисяч гектарів, серед яких найбільші – Дунайські плавні, Шацькі озера, Тисменицькі болота, Кінбурнська коса, Сиваш та Молочний лиман. Ці території є унікальними природними лабораторіями, що відображають динаміку взаємодії гідрологічних процесів із біорізноманіттям та кліматом [19, 21, 30].

Гідрологічний режим значною мірою залежить від кліматичних умов. Україна належить до зон помірного континентального клімату, де середня кількість опадів становить 500–650 мм на рік, але розподілена нерівномірно: на заході до 1200 мм, на півдні – лише 350–400 мм. Ці відмінності зумовлюють регіональні проблеми – від надлишку вологи та заболочення на Поліссі до водного дефіциту у південних областях.

Таким чином, гідрологічні характеристики України визначають високий потенціал, але й потребують інтегрованого управління, особливо у контексті кліматичних змін і деградації водно-болотних систем.

Екологічний стан водних об'єктів України протягом останніх десятиліть характеризується як нестабільний і напружений. Основними причинами деградації є забруднення промисловими стоками, сільськогосподарським дренажем, комунальними відходами, а також руйнування природних гідрологічних процесів через меліорацію, осушення боліт і забудову заплав.

Згідно з даними Державного агентства водних ресурсів України (2024), близько 70% поверхневих вод не відповідають нормативам для питного водопостачання. Найбільш критична ситуація спостерігається у басейнах Сіверського Дінця, Інгульця, Південного Бугу, Дніпра та Західного Бугу, де

концентрації нітратів, фосфатів, амонію, заліза, марганцю, важких металів (свинцю, кадмію, ртуті) у 2–5 разів перевищують гранично допустимі рівні.

Сільськогосподарські стоки з надмірним вмістом азоту та фосфору спричиняють евтрофікацію водойм, що призводить до «цвітіння» води, зниження рівня розчиненого кисню та масової загибелі риби. Пестициди та агрохімікати, зокрема атразин і гліфосат, потрапляють до водних систем, акумулюючись у донних відкладах і порушуючи трофічні ланцюги.

Промислові джерела забруднення (металургія, хімічна, гірничодобувна галузі) формують значні обсяги токсичних викидів і стоків. Особливо загрозливими є наслідки діяльності шахт Донбасу та Кривбасу, де внаслідок підтоплення відбувається вторинне забруднення вод підвищеними концентраціями сульфатів, фенолів та радіонуклідів.

Окрему екологічну небезпеку становить зміна гідрологічного режиму через зарегулювання стоку. Будівництво водосховищ і гребель змінило природну динаміку річкових систем, спричинило втрату заплавних луків, заболочення, зменшення самовідновної здатності екосистем.

У прибережних районах Чорного й Азовського морів спостерігаються процеси засолення ґрунтів, деградації лиманів і заток, зокрема Сивашу, Дніпровського та Бузького лиманів. Унаслідок цього зменшується кількість місць гніздування водоплавних птахів і рибних нерестилищ.

Військові дії останніх років, зокрема, стали одним із наймасштабніших екологічних лих в історії України. Так, 6 червня 2023 року внаслідок підриву греблі Каховської гідроелектростанції (на річці Дніпро, Херсонська область) відбулося повне руйнування дамби, що призвело до катастрофічного спуску води з Каховського водосховища. Протягом кількох діб рівень води знизився більш ніж на 10–12 метрів, а загальний обсяг втраченої води склав близько 18 кубічних кілометрів. Ця подія стала однією з найбільших техногенно-екологічних катастроф у Європі за останні десятиліття.

Руйнування греблі призвело до повного осушення водосховища площею понад 2150 км², що раніше забезпечувало стабільний рівень води у нижньому

Дніпрі, Північно-Кримському каналі, Каховському магістральному каналі та низці систем зрошення.

Як наслідок:

- Припинилося водопостачання 31 зрошувальної системи, які забезпечували понад 500 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь у Херсонській, Запорізькій і Дніпропетровській областях.
- Північно-Кримський канал, що постачав воду до півдня Херсонщини і Кримського півострова, залишився без джерела живлення.
- Відбулося різке зниження рівня ґрунтових вод, особливо у заплавах нижнього Дніпра та прибережних районах, що спричинило масове висихання деревної та лучної рослинності.
- Втрата водного дзеркала змінила мікрорельєф і термічний баланс регіону, посиливши процеси опустелювання у степовій зоні Півдня України.

У дельті Дніпра – одного з найбільших водно-болотних масивів Чорноморського басейну – було зруйновано природний гідрологічний режим. Система рукавів, лиманів і проток залишилася без стабільного притоку прісної води, що призвело до засолення ґрунтів і поверхневих шарів водойм, особливо у пониззі річки та на Кінбурнській косі [20, 23].

Осушення водосховища та затоплення прибережних територій знищили середовище існування тисяч видів флори й фауни:

- Загинуло понад 70% іхтіофауни Каховського водосховища, включно з промисловими видами (судак, карась, товстолобик, короп, щука).
- Близько 20 тисяч гектарів заплавних лук і плавнів, які виконували функцію нерестилищ і місць гніздування птахів, були знищені або деградовані.
- У зоні затоплення нижче за течією загинуло десятки тисяч тварин, зокрема червонокнижні види (видра європейська, хохуля, орлан-білохвіст, черепаха болотна).
- Знищено популяції водоплавних птахів у заказниках "Козацькі плавні", "Лебедівка" та "Нижньодніпровський національний природний парк".

Потужна хвиля прориву вимила з берегів і донних відкладів тонни мулу, нафтопродуктів, важких металів, добрив, каналізаційних відходів, що накопичувалися десятиліттями у водосховищі.

За оцінками Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, у річку та прилеглі екосистеми потрапило близько 150 тисяч тонн забруднених донних осадів, до 350 тонн нафтопродуктів, понад 500 тонн мертвих біологічних решток, що призвело до локальних спалахів бактеріального забруднення.

Висока концентрація органічних речовин у воді нижче за течією спричинила дефіцит кисню та утворення “мертвих зон” у гирловій частині Дніпра та прилеглій акваторії Чорного моря.

Руйнування Каховської ГЕС завдало значного удару по водній, енергетичній, аграрній та інфраструктурній безпеці України. Зупинено роботу гідроелектростанції потужністю 334 МВт, що забезпечувала електроенергією близько 400 тисяч домогосподарств. Втрачено головне джерело зрошення півдня країни, що призвело до загибелі понад 200 тисяч гектарів посівів і потенційних втрат понад 1 млрд доларів США щороку. Понад 80 населених пунктів Херсонської області зазнали затоплення, а понад 40 тисяч осіб були змушені евакуюватися.

Також порушено роботу систем централізованого водопостачання у Кривому Розі, Миколаєві, Марганці, Нікополі, Енергодарі, де Каховське водосховище було єдиним джерелом питної води. Зруйновано частину економічного потенціалу рибної галузі та інфраструктуру природно-заповідного фонду, включно з об'єктами Рамсарської угоди.

У середньо- та довгостроковій перспективі наслідки підриву Каховської ГЕС можуть бути ще глибшими:

- Опустелювання нижньодніпровських територій, зниження продуктивності ґрунтів, деградація екосистем степу та плавнів.
- Збільшення солоності Чорного моря в зоні впливу Дніпровського лиману через відсутність постійного притоку прісної води.

- Зменшення кліматорегулюючого ефекту водних і болотних систем, що раніше акумулювали значні обсяги вуглецю.
- Погіршення стану підземних водоносних горизонтів через порушення природного гідробалансу.
- Високий ризик епідеміологічних ускладнень, спричинених забрудненням питної води та загниванням біомаси.

Таким чином, екологічний стан водних і водно-болотних угідь України можна охарактеризувати як критичний, але з потенціалом для відновлення за умови реалізації комплексних екологічних і проєктних рішень, спрямованих на очищення, моніторинг і відновлення природних гідросистем.

Водні та водно-болотні ресурси України мають не лише екологічне, а й стратегічне соціально-економічне значення. Вони забезпечують потреби населення у питній воді, сільському господарстві, енергетиці, промисловості та транспорті.

Понад 35 мільйонів жителів України користуються водними ресурсами для побутових і господарських потреб. Сільське господарство споживає близько 60% води, промисловість – 25%, а комунальні потреби – близько 15%. Водночас ефективність використання води залишається низькою через втрати в системах подачі, застарілу інфраструктуру та нераціональне водокористування.

Водно-болотні угіддя мають важливу роль для місцевих громад – вони забезпечують робочі місця у сферах рибальства, мисливства, заготівлі очерету, екотуризму та рекреації. За оцінками експертів, економічна цінність екосистемних послуг українських боліт і прибережних зон становить понад 2 млрд доларів США на рік (WWF Ukraine, 2023).

Збереження таких територій також має значення для кліматичної адаптації: болота й заплави акумулюють вуглець, знижують ризик повеней, запобігають ерозії ґрунтів. Це створює нові можливості для реалізації міжнародних екопроєктів і партнерств у межах Європейського зеленого курсу.

Водночас соціально-економічна нерівномірність розвитку регіонів, наслідки воєнних дій, дефіцит інвестицій у природоохоронну сферу

ускладнюють процес відновлення деградованих водних екосистем. Для досягнення балансу між економічним зростанням і збереженням природи необхідне впровадження проєктно-орієнтованого підходу до управління природними ресурсами, який поєднує принципи сталого розвитку, міжвідомчу координацію та участь місцевих громад.

2.2. Аналіз сучасного стану водних ресурсів та біорізноманіття України

Україна володіє значним, але нерівномірно розподіленим водним потенціалом. На її території налічується понад 63 тисячі річок, близько 20 тисяч озер та більше 1100 водосховищ і 7000 ставків (за даними Державного агентства водних ресурсів України, 2024).

Основну частку водного стоку формують річки басейну Дніпра, Дністра, Дунаю, Південного та Західного Бугу, Сіверського Дінця.

Сумарні запаси поверхневих вод оцінюються у 209 км³ на рік, з яких лише 25–30% реально доступні для господарського використання через сезонні коливання та нерівномірність розподілу. Показник забезпеченості водними ресурсами становить близько 1000 м³ на людину на рік, що класифікує Україну як країну з обмеженими водними ресурсами (за критеріями ООН).

Найменше води припадає на південні регіони – Херсонську, Запорізьку та Одеську області, де вододефіцит має системний характер і посилюється через кліматичні зміни та деградацію водних екосистем.

Згідно з «Національною доповіддю про стан навколишнього природного середовища в Україні», близько 70% поверхневих вод не відповідають вимогам доброї екологічної якості за показниками Європейської водної рамкової директиви.

Основними причинами деградації є надмірне забруднення стічними водами промислових підприємств та аграрного сектору; евтрофікація водойм унаслідок надходження азоту та фосфору; зменшення природного стоку через

зарегулювання річок; порушення водообміну у дельтових системах; вторинне засолення у зонах зрошення.

Зокрема, басейн Дніпра, який охоплює понад половину території України, зазнає комплексного антропогенного навантаження – скидів стічних вод, промислового забруднення, накопичення важких металів у донних відкладах.

У басейні Дністра спостерігається зростання мінералізації води, зменшення біорізноманіття риб, а у Дунайському регіоні – підтоплення прибережних земель і забруднення агрохімікатами з територій Молдови та Румунії.

Підземні води становлять близько 25% загального водопостачання України, однак у ряді регіонів (особливо у центральних і південних областях) фіксується зниження рівнів водоносних горизонтів та забруднення нітратами і пестицидами.

Найбільш критична ситуація спостерігається у басейні Сіверського Дінця, на території Донецчини та Дніпропетровщини, де шахтні води і промислові стоки підвищують концентрації сульфатів, заліза і важких металів.

Згідно з даними Інституту водних проблем і меліорації НАН України (2023), у 40% проб підземних вод виявлено перевищення вмісту нітратів понад 50 мг/дм³ – що є порушенням гігієнічних нормативів ВООЗ.

Водно-болотні угіддя (ВБУ) України займають близько 4,5% території країни (приблизно 2,7 млн га). Вони представлені дельтами, заплавами, озерами, болотами та лиманами (рисунок 1).



Рисунок 1. Розташування водно-болотних угідь міжнародного значення України

Україна має 50 водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарські об'єкти) загальною площею понад 802 тисячі гектарів.

Найціннішими є:

- Дунайські плавні,
- Шацькі озера,
- Сиваш,
- Кінбурнська коса,
- Тендрівська і Ягорлицька затоки,
- Дельта Дніпра.

Однак, протягом останніх десятиліть спостерігається тенденція скорочення площ ВБУ та зниження їхньої екосистемної продуктивності.

Основні проблеми осушення болотних масивів для сільського господарства (Полісся, Волинь); забруднення важкими металами і пестицидами; руйнування гідрологічного режиму через меліорацію; зарегулювання стоку річок (греблі, водосховища); засолення прибережних територій (Причорномор'я, Сиваш).

Екологічна катастрофа, пов'язана з підривом Каховської ГЕС у червні 2023 року, суттєво погіршила стан ВБУ півдня України, призвівши до втрати понад 30% водно-болотних територій Нижнього Дніпра та деградації природних нерестилищ і міграційних шляхів водоплавних птахів.

2.2.1 Стан біорізноманіття водних екосистем

Упродовж останніх десятиліть масштаби господарської діяльності людини значно зросли, що призвело до підсилення антропогенного тиску на всі складові природного середовища. Це, у свою чергу, спричинило загострення проблем раціонального використання водних, біологічних та рекреаційних ресурсів, а також необхідності їх ефективної охорони. Згідно з Національними звітами України, підготовленими в межах виконання Конвенції про біологічне різноманіття, спостерігається погіршення стану природних екосистем, продовжується забруднення водних об'єктів, що зумовлює потребу в детальному аналізі тенденцій змін у ключових екосистемах держави та оцінці їх стійкості до антропогенних впливів.

Відзначається, що за рівнем і масштабами використання природних ресурсів Україна перевищує більшість європейських країн. Надмірне втручання людини у природні процеси призводить до деградації екосистем, втрати їх здатності до саморегуляції та самовідновлення. Особливо швидко виснажується біорізноманіття прісноводних екосистем, яке зникає швидше, ніж у будь-яких інших природних біомах.

Водночас у вітчизняній практиці найбільш системно розробленими залишаються методики оцінки збитків рибогосподарським водоймам і водним біоресурсам, що мають чітке нормативно-правове регулювання та базуються на класичних наукових підходах.

Україна володіє надзвичайно багатим водним біорізноманіттям — у водоймах зафіксовано понад 1200 видів водних безхребетних, близько 200 видів риб, понад 400 видів водоплавних птахів.

Однак тенденції останніх десятиліть свідчать про сталу деградацію видового складу. За даними «Червоної книги України» (2021), понад 60 видів риб і безхребетних перебувають під загрозою зникнення.

У річках басейну Дніпра та Дністра скорочується чисельність аборигенних видів (стерлядь, лящ, в'язь), натомість поширюються інвазивні (амурський сом, верховодка). У дельті Дунаю спостерігається зниження чисельності пеліканів, бакланів і лебедів через втрату місць гніздування.

Втрати біорізноманіття у болотних системах Полісся пов'язані з осушенням та зміною рослинного покриву – замість сфагнових мохів і осок поширюються ксерофітні види.

Крім того, мікропластики та токсичні забруднювачі стали новими загрозами для водних організмів, зокрема у прибережних зонах Чорного та Азовського морів. Дослідження Інституту морської біології НАН України показали, що концентрація мікропластику у поверхневих водах Одеси перевищує європейські нормативи у 2–3 рази.

Науковці визначають п'ять основних чинників, що становлять найбільшу загрозу для біорізноманіття [20, 23, 25]:

- Втрата та деградація природних середовищ існування – відбувається внаслідок повного знищення або роздрібнення екосистем, а також через погіршення їхніх ключових екологічних характеристик, необхідних для підтримання життя видів;
- Зміна клімату, яка чинить як безпосередній вплив – примушуючи види мігрувати у регіони з більш сприятливими умовами, так і опосередкований, змінюючи ритми життєвих циклів, періоди розмноження, міграційні шляхи та доступність ресурсів;
- Поширення інвазійних видів, що витісняють аборигенні популяції, вступаючи з ними у конкуренцію за простір, кормові ресурси або місця відтворення, а також сприяють поширенню нових хвороб;

- Забруднення навколишнього середовища, яке негативно впливає як безпосередньо – роблячи місцеперебування непридатним для життя, так і опосередковано – через скорочення чисельності кормових об'єктів, зниження репродуктивної здатності організмів та загальне ослаблення екосистемної рівноваги;
- Надмірна експлуатація природних ресурсів – ще один ключовий фактор втрати біорізноманіття. (нестійкий промисел, ненавмисне знищення особин непромислових видів, видобуток, браконьєрство, тощо).

Активні дії, спрямовані на оцінку стану та збереження біорізноманіття, можуть забезпечити численні переваги – від поліпшення здоров'я населення та підвищення продовольчої безпеки до зменшення масштабів бідності й підвищення стійкості екосистем. Крім того, ефективний захист біорізноманіття сприяє пом'якшенню наслідків зміни клімату та адаптації суспільства до нових природних умов. Отже, інвестиції у збереження екосистем і підтримання їхнього біорізноманіття є доцільними, економічно виправданими та стратегічно важливими для майбутнього сталого розвитку як України, так і світової спільноти.

Кліматичні та антропогенні чинники змін водних ресурсів

Кліматичні зміни проявляються у вигляді: зменшення кількості атмосферних опадів у південних регіонах; збільшення випаровування; підвищення середньорічних температур; зменшення стоку малих річок.

Внаслідок цього близько 60% малих річок України перебувають у стані деградації або зникнення, особливо у степових регіонах. Ситуацію ускладнюють антропогенні фактори: гідротехнічне будівництво, промислові викиди, агрохімічне навантаження, неконтрольований водозабір.

Зміни абіотичних чинників водних екосистем, спричинені глобальними кліматичними процесами, істотно впливають на стан, структуру та розвиток їхтїофауни. Найхарактернішою ознакою впливу зміни клімату на водні системи є підвищення температури водойм і трансформація параметрів материкового стоку. Зміни термічного режиму безпосередньо позначаються на швидкості

росту, стійкості до захворювань і термінах нересту водних організмів. Зокрема, різке весняне потепління призводить до аномально швидкого метаболізму та розвитку личинок у період дефіциту природних кормів. Це часто зумовлює передчасне виснаження жовткового міхура та підвищену смертність молоді на ранніх етапах розвитку, що, у свою чергу, суттєво знижує ефективність природного відтворення рибних популяцій.

Зміна клімату найбільше позначається на вищих трофічних рівнях водних екосистем, насамперед на рибних ресурсах. Рибне господарство відчуває вплив комплексу взаємопов'язаних чинників: підвищення температури води, зміни режимів опадів і стоку, обміління малих водойм, поширення паразитів, зникнення холодолюбних видів і поява теплолюбних. Такі процеси ведуть до поступової перебудови видового складу іхтіофауни, втрати продукційного потенціалу водойм та скорочення запасів цінних промислових видів.

Зменшення річкового стоку, зумовлене кліматичними змінами та надмірним гідротехнічним регулюванням, уже зараз негативно впливає на умови нересту місцевих риб у лиманно-гирлових комплексах півдня України. Втрата заплавлених луків і плавневих озер як природних нерестовищ призводить до масової загибелі ікри, личинок і молоді, а також до скорочення чисельності статевозрілих особин.

Поряд із цим, зменшення стоку річок спричиняє підвищення солоності прибережних водойм і посилення процесів евтрофікації. Це призводить до погіршення умов живлення гідробіонтів і глибоких фізіологічних змін, пов'язаних із розмноженням і ростом. У лиманах і лагунах півдня України спостерігається істотна перебудова якісного складу іхтіоценозів: втрачається продукційний потенціал, а підвищення солоності та температури стимулює витіснення аборигенних видів.

Температурний режим безпосередньо визначає репродуктивні характеристики риб. Внаслідок кліматичних змін зміщуються строки нересту, скорочуються періоди оптимальної температури для розвитку ікри, що впливає на виживаність молоді.

Таким чином, кліматичні зміни мають комплексний опосередкований вплив на гідрохімічний стан водойм, кормову базу, структуру іхтіофауни та природні механізми поповнення популяцій. Наслідки цих процесів проявляються у зниженні загальної біопродуктивності водних екосистем, скороченні запасів водних біоресурсів та посиленні інвазійних процесів.

Уже сьогодні результати спостережень фіксують зміни у структурі рибних уловів в Україні – зростає частка малоцінних і чужорідних видів (зокрема сріблястого карася, сонячного окуня, чебачка амурського), тоді як популяції хижих і холодолюбних риб (минь, марена звичайна) скорочуються. Посилюються заморні явища, зростає частота паразитарних і бактеріальних хвороб (лернеоз, іхтіофтіріоз, аеромоноз, псевдомоноз), що додатково ускладнює відновлення природних ресурсів водойм.

Аналіз сучасного стану водних ресурсів і біорізноманіття України свідчить про системну екологічну кризу, що потребує інтегрованого управління водними ресурсами на основі принципів сталого розвитку та міжнародних підходів (EU Water Framework Directive, Integrated Water Resources Management – IWRM).

Для забезпечення відновлення і збереження водних та водно-болотних екосистем необхідно удосконалити систему моніторингу якості води; впроваджувати природоорієнтовані рішення (nature-based solutions); здійснювати проекти з відновлення гідрологічного режиму заплав; посилити охорону Рамсарських територій; підвищити рівень екологічної освіти та участі громадськості у водному менеджменті.

2.3. Ідентифікація основних екологічних проблем і джерел забруднення в Україні

Сучасний екологічний стан України характеризується значним антропогенним навантаженням на природні системи, зокрема на водні та водно-болотні екосистеми. Унаслідок інтенсивного розвитку промисловості, сільського

господарства, урбанізації та енергетики сформувався комплекс екологічних проблем, які мають системний і взаємопов'язаний характер.

Основні екологічні проблеми водних і водно-болотних екосистем [15,16,28]

– Забруднення поверхневих та підземних вод

Промислові підприємства України, особливо хімічна, металургійна, гірничодобувна та енергетична галузі, залишаються ключовими забруднювачами водних систем. Щорічно у водойми скидаються десятки мільйонів кубометрів недостатньо очищених стічних вод. Найбільш критичними є басейни річок Дніпра, Сіверського Дінця, Південного Бугу, Дністра та Західного Бугу.

Унаслідок інтенсивного сільськогосподарського виробництва зростає рівень дифузного забруднення вод пестицидами, гербіцидами, азотними та фосфорними сполуками, що надходять до водойм зі стоком з полів. Це стимулює евтрофікацію водойм, яка проявляється у «цвітінні» води, дефіциті кисню, масовій загибелі риби та деградації біорізноманіття.

Крім того, значну небезпеку становлять застарілі комунальні очисні споруди, які часто функціонують із перевищенням проєктного навантаження або взагалі не працюють. Це призводить до потрапляння у річки неочищених побутових стоків, що містять фосфати, мікропластик і фармацевтичні залишки.

– Наслідки воєнних дій та руйнування гідротехнічних споруд

Повномасштабна війна, розв'язана Російською Федерацією у 2022 році, стала додатковим катастрофічним фактором впливу на екологічний стан водних систем [23]. Найбільш руйнівним прикладом став підриг Каховської ГЕС у червні 2023 року, що спричинив масштабну екологічну катастрофу: затоплення понад 600 км² територій, загибель водно-болотних біотопів, руйнування нерестовищ, втрату питного водопостачання та забруднення Чорного моря токсичними речовинами.

Внаслідок бойових дій у багатьох регіонах (особливо на сході та півдні України) зафіксовано потрапляння у водойми важких металів, вибухових

речовин, мастил і пального, а також руйнування систем водопостачання та каналізації, що підвищує ризики епідеміологічної небезпеки.

- Деградація водно-болотних угідь

Водно-болотні угіддя (ВБУ) України, які виконують функції природних фільтрів і регуляторів водного режиму, зазнали значного антропогенного тиску. Осушувальні меліорації, вирубка прибережних лісів, будівництво дамб і каналів призвели до зменшення площі боліт майже вдвічі за останні 50 років. Багато цінних біотопів (зокрема, у басейнах Прип'яті, Десни, Дніпра, Дунаю та нижнього Дністра) втратили здатність до саморегуляції [31, 32].

Це зумовило зниження біорізноманіття, зникнення рідкісних видів птахів і амфібій, деградацію нерестових ділянок і збільшення частоти паводків та посух.

- Забруднення донних відкладів і ґрунтів у прибережних зонах

У багатьох річкових і прибережних системах спостерігається накопичення важких металів, фенолів, нафтопродуктів, мікропластику та органічних токсинів у донних відкладах. Ці сполуки можуть повторно потрапляти у воду при гідродинамічних збуреннях, створюючи ефект «вторинного забруднення». Така ситуація є характерною для басейнів Дніпра, Інгульця, Сіверського Дінця та Південного Бугу.

- Порушення природного гідрологічного режиму

Інтенсивне зарегулювання річкових систем – будівництво каскаду водосховищ, дамб, каналів – спричинило зменшення природної проточності, зміну режимів паводків і водопіль, що негативно вплинуло на екосистемні зв'язки. Багато річок фактично втратили здатність до природного самоочищення.

Головними джерелами забруднення водних і водно-болотних екосистем є промисловість, сільське господарство та міська інфраструктура [35, 36].

Промислові підприємства скидають у водойми важкі метали, токсичні сполуки та хімікати, які накопичуються в донних відкладах та організмах. Сільськогосподарська діяльність приносить із поверхневим стоком пестициди, гербіциди та надлишок поживних речовин (азоту, фосфору), що спричиняють евтрофікацію і погіршення стану водних біоценозів.

У містах основним джерелом забруднення є побутові та зливові стоки, що містять органічні залишки, мікропластик, фармацевтичні речовини та патогени. Додатковими чинниками є вирубка лісів, гірничодобувна діяльність, будівництво та нафтові розливи, які спричиняють ерозію, підвищену замуленість і деградацію середовищ існування. Їхнє усунення є ключовим для збереження водних ресурсів, екосистемної стійкості та охорони здоров'я населення.

Промислові стічні води. Промисловий сектор є одним із головних джерел техногенного навантаження на водойми. У процесі виробництва в навколишнє середовище потрапляють важкі метали (ртуть, свинець, кадмій), органічні розчинники, барвники, феноли, синтетичні сполуки та поживні елементи.

Найбільш небезпечні галузі – хімічна, металургійна, текстильна, шкіряна та електронна промисловість, де стічні води часто скидаються без повного очищення.

Ці забруднювачі здатні біоакумулюватися у водних організмах, піднімаючись харчовими ланцюгами та викликаючи токсичні ефекти. У результаті спостерігається зменшення чисельності риб, зникнення безхребетних і деградація екосистем.

За даними міжнародних досліджень (ЕРА, ЕЕА), у річках поблизу промислових зон (Великих озер, Рейну, Дунаю) фіксуються підвищені концентрації кадмію, свинцю, ртуті та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ). В Україні подібні проблеми спостерігаються у промислових регіонах Дніпровського та Донбаського басейнів.

Через низьку швидкість течії і високу органічну насиченість водно-болотні угіддя часто стають пастками для токсичних речовин, що знижує їхню природну здатність до самоочищення.

Сільськогосподарський стік. Сільське господарство є одним із головних джерел дифузного забруднення водних об'єктів. Разом із поверхневими стоками у водойми потрапляють добрива, пестициди, гній та еродований ґрунт.

Надмірне надходження азоту та фосфору стимулює евтрофікацію, що призводить до цвітіння водоростей, зниження концентрації кисню та масової загибелі водних організмів.

В Україні ця проблема особливо помітна у степовій зоні та в басейнах Дніпра, Дністра, Південного Бугу, де спостерігаються перевищення вмісту нітратів у поверхневих водах. За даними НААН, у деяких регіонах норми азотних добрив перевищують 150–200 кг/га, що призводить до вимивання нітратів у річки й водосховища.

Унаслідок цього, у Київському та Канівському водосховищах фіксуються масові цвітіння ціанобактерій, що викликає гіпоксію і втрату біорізноманіття.

Зменшення цього впливу можливе через впровадження буферних смуг, крапельного зрошення, інтегрованого управління водними ресурсами та екологічно орієнтованого землекористування.

Муніципальні стічні води. Міські стоки є сумішшю побутових, господарських і дощових вод, що містять органічні забруднення, патогенні мікроорганізми, фармацевтичні препарати, мікропластик і детергенти.

Якщо ці води не проходять належного очищення, вони суттєво погіршують якість водних ресурсів і становлять небезпеку для здоров'я населення.

За оцінками UNEP, понад 80% світових стічних вод скидаються без належної обробки. Навіть у країнах ЄС, попри дію Директиви 91/271/ЕЕС, старі системи каналізації призводять до періодичних скидів неочищених стоків під час опадів.

В Україні ситуація ускладнюється застарілою інфраструктурою, побудованою ще в радянський період. За даними Держводагентства, лише близько 12% стічних вод проходять повне біологічне очищення.

У басейні Дніпра рівень фекальних коліформ у воді після Києва та Запоріжжя перевищує санітарні норми в 10–100 разів.

Використання штучних водно-болотних систем для біоочищення може стати ефективною альтернативою для зменшення навантаження на природні водойми.

Гірничодобувна діяльність та нафтові забруднення. Гірничодобувна промисловість створює серйозне навантаження на водні екосистеми через кислотний дренаж шахт (AMD), вимивання важких металів, замулення та викиди токсичних реагентів.

При контакті сульфідних порід з водою та повітрям утворюється сірчана кислота, що розчиняє метали та знижує рН води до критичних рівнів.

В Україні кислотний дренаж зафіксовано у шахтах Кривбасу, де рН стоків становить 2,8–3,2, а вміст сульфатів перевищує 3000 мг/л.

Окрім того, хронічним джерелом забруднення є розливи нафти та нафтопродуктів, які покривають поверхню води, блокують доступ кисню та призводять до загибелі флори і фауни.

У Чорноморському регіоні (Одеса, Дніпро-Бузький лиман) фіксуються підвищені рівні нафтових вуглеводнів (до 1200 мг/кг у донних відкладах), що корелює із зменшенням чисельності донних організмів на понад 70%.

Атмосферні опади. Повітряні викиди діоксиду сірки (SO_2), оксидів азоту (NO_x) і ртуті з енергетики та транспорту переносяться на великі відстані та випадають у вигляді кислотних дощів або сухих осадів.

Такі опади знижують рН води, вимивають алюміній із ґрунтів і порушують життєві цикли водних організмів.

У Карпатському регіоні історично зафіксовано випадіння кислотних опадів із рН 4,2–4,6 унаслідок викидів Бурштинської ТЕС.

У національному парку “Шацькі озера” виявлено осадження ртуті 12–18 мкг/м²/рік, що призводить до накопичення метилртуті у рибі понад гранично допустимі норми.

Міський стік і зливові води. Зростання урбанізації змінює природний водообіг: непроникні поверхні (асфальт, бетон) перешкоджають інфільтрації води, сприяючи раптовим поверхневим стокам, які переносять велику кількість забруднювачів.

Злилова вода з міських територій містить паливно-мастильні речовини, важкі метали, пластик, сміття та залишки шин.

Навіть незначне збільшення площі забудови різко підвищує обсяг стоку та швидкість його надходження у водойми, що спричиняє ерозію русел і затоплення.

Для зниження впливу застосовують “зелену інфраструктуру” – дощові сади, біофільтри, проникні покриття, які затримують і фільтрують воду перед її потраплянням у річки.

Новітні забруднювачі: фармацевтичні препарати та засоби особистої гігієни. Сучасні дослідження виявляють нову категорію загроз – фармацевтичні препарати та засоби особистої гігієни (PPCPs).

Антибіотики, гормони, анальгетики, косметичні засоби й мікропластик потрапляють у воду через побутові стоки, оскільки більшість очисних споруд не здатна ефективно їх видаляти.

Дослідження Norman Network показують, що типові біоочисні системи усувають лише 20–60% таких речовин. У результаті вони потрапляють у природні води, викликаючи появу генів стійкості до антибіотиків у мікроорганізмів.

Мікропластик із косметики (частинки менше 5 мм) також накопичується у воді й донних відкладах, потрапляє в харчові ланцюги та негативно впливає на живі організми.

Це підкреслює потребу у вдосконаленні систем очищення стічних вод, посиленому моніторингу та законодавчому обмеженні використання мікропластику.

2.4. Оцінка ефективності попередніх заходів із збереження та відновлення в Україні

Збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем є одним із ключових напрямів державної екологічної політики України, що визначається її міжнародними зобов’язаннями – передусім у межах Конвенції про водно-болотні угіддя [37], Конвенції про біологічне різноманіття, Європейської водної рамкової директиви та Цілей сталого розвитку ООН (ЦСР-6 і ЦСР-15).

За останні десятиліття в Україні було реалізовано низку державних, регіональних і міжнародних програм, спрямованих на охорону водних ресурсів, раціональне водокористування та збереження біорізноманіття. Однак їх ефективність залишається неоднозначною, що зумовлює необхідність комплексної оцінки попередніх результатів.

У сфері водного господарства та охорони водних ресурсів в Україні були прийняті низка програм і стратегічних актів:

“Водна стратегія України до 2050 року” (проект Міндовкілля, 2021) – передбачає інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом, модернізацію очисних споруд, моніторинг якості води та екосистемне управління річковими басейнами [32];

“Державна цільова програма розвитку водного господарства” (2009–2021) – мала на меті підвищення ефективності використання водних ресурсів, відновлення меліоративних систем і покращення екологічного стану водних об’єктів;

“Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року” (2021) – включає напрям щодо відновлення деградованих водно-болотних екосистем і зменшення ризиків паводків та посух;

“Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України” (НПД-2025) – визначає пріоритетні завдання щодо збереження біорізноманіття, розвитку природно-заповідного фонду та інтеграції екологічних вимог у галузеву політику.

Хоча зазначені документи формують загальну рамку управління, їх реалізація була фрагментарною. Більшість програм не мали стабільного фінансування, а механізми моніторингу ефективності залишались формальними.

2. Міжнародні ініціативи та проєкти відновлення

Україна бере участь у низці міжнародних екологічних проєктів, спрямованих на збереження водних і водно-болотних екосистем:

Програма “ENI SEIS II East” (Європейська комісія, 2016–2020) – сприяла розвитку системи екологічного моніторингу, узгодженню українських показників водного стану з європейськими стандартами. Результатом є створення електронної платформи даних про стан річкових басейнів.

Проєкт “Збереження біорізноманіття басейну річки Дністер” (UNDP/GEF, 2017–2022) – включав створення планів управління транскордонним басейном і пілотні заходи з відновлення заплавних ландшафтів. В процесі реалізації проєкту розроблено спільну стратегію з Молдовою; частково відновлено руслову екосистему в нижній течії Дністра.

Проєкт “Wetlands Ukraine” (WWF, 2018–2024) – спрямований на відновлення водно-болотних угідь у нижній течії Дунаю, Дніпра та Прип’яті. Досягненням проєкту стало реабілітація понад 5 000 га заболочених територій, створення умов для гніздування птахів і відновлення природного гідрорежиму.

“Danube Transboundary Programme” (ICPDR) – координує дії з охорони водних екосистем басейну Дунаю; Україна активно співпрацює з Австрією, Румунією та Болгарією. В результаті проведення проєкту здійснено гармонізацію національного законодавства у сфері моніторингу якості води.

Попри значні досягнення, реалізація більшості міжнародних проєктів мала обмежений масштаб і локальний характер, що не забезпечило стійкого екологічного ефекту на національному рівні.

Оцінка результативності реалізованих заходів

Оцінюючи попередні ініціативи з позицій управління проєктами, можна виділити кілька ключових аспектів.

Екологічна ефективність. Ряд заходів (особливо у межах міжнародних проєктів WWF та UNDP) продемонстрували покращення якості води, підвищення рівня ґрунтових вод та зростання біорізноманіття у локальних басейнах. Проте у масштабах країни загальний екологічний стан водних ресурсів залишається критичним – близько 60 % річок мають “поганий” або “дуже поганий” екологічний статус [26, 25].

Організаційна ефективність. Значна частина проєктів не досягла запланованих результатів через відсутність координації між державними структурами, зміну пріоритетів фінансування, а також недостатню залученість місцевих громад до процесу реалізації. Нерідко бракувало системного управління за стандартами PMBOK або PRINCE2, що обмежувало контроль за ресурсами і ризиками.

Економічна ефективність. Аналіз витрат і результатів показує, що частка екологічних інвестицій у структурі державного бюджету України залишається низькою – менше 0,5 % ВВП. Більшість проєктів фінансуються міжнародними донорами, тоді як національні програми часто залишаються недофінансованими.

Соціально-екологічний ефект. У регіонах, де реалізовувалися пілотні програми (Одеська, Волинська, Херсонська області), спостерігалось підвищення рівня екологічної свідомості населення, створення нових можливостей для екоосвіти та розвитку зеленого туризму. Це свідчить про непрямий позитивний вплив таких ініціатив на соціальну сферу.

Основні недоліки та проблеми реалізації заходів

Попередній досвід засвідчує, що ефективність заходів з охорони та відновлення водно-болотних угідь стримується низькою факторів:

Фрагментарність управління: відсутність єдиного координаційного центру між Міндовкілля, Держводагентством і місцевими адміністраціями;

- Недостатня інтеграція екологічних вимог у галузеву політику (особливо у сільському господарстві та енергетиці);
- Застаріла система моніторингу: обмежене використання ГІС-технологій та дистанційного зондування;
- Відсутність сталого фінансування та інвестиційних механізмів;
- Недооцінка соціальної складової проєктів, що призводить до низької участі місцевих громад;

- Вплив війни (з 2022 року): руйнування гідротехнічних споруд, міграція кадрів, перенесення пріоритетів бюджету на оборону.

Позитивні результати та потенціал для розвитку

Незважаючи на труднощі, попередні заходи дозволили створити основу для подальшого розвитку розроблено басейнові плани управління водними ресурсами (Дніпро, Дністер, Дон, Дунай); створено електронну систему обліку водокористувачів; підготовлено національний кадастр водно-болотних угідь, який містить дані про понад 50 об'єктів, включених до Рамсарського списку; посилено міжнародну співпрацю у межах ICPDR, UNEP, WWF, UNDP; закладено підґрунтя для розробки нових “зелених” фінансових інструментів, зокрема екофондів та грантових програм для відновлення екосистем після війни.

Проведені в Україні заходи із збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем мали певний позитивний ефект на локальному рівні, проте не забезпечили системного поліпшення стану водних ресурсів у масштабах держави. Головними обмеженнями залишаються нестача фінансування, слабка координація управління, недосконалість правового механізму та відсутність комплексного підходу.

Для підвищення ефективності майбутніх проєктів необхідно впровадити екосистемний і проектно-орієнтований підхід (PMBOK, PRINCE2, IPMA) у сфері природоохоронного управління; створити єдину систему моніторингу ефективності проєктів із застосуванням цифрових технологій; розширити міжнародну співпрацю та впровадити фінансові інструменти для екологічного відновлення після воєнних дій; забезпечити участь громад та наукових установ у плануванні і контролі за результатами природоохоронних заходів.

2.5. SWOT-аналіз управління природоохоронними проєктами в Україні

SWOT-аналіз є одним із ключових інструментів стратегічного планування в сфері управління природоохоронними та екологічними проєктами. Він

дозволяє системно оцінити внутрішні характеристики (сильні та слабкі сторони) системи управління проєктами, а також зовнішні чинники (можливості та загрози), які впливають на ефективність реалізації програм зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем в Україні. Проведення такого аналізу є важливим для формування ефективної стратегії управління, оптимізації використання ресурсів, визначення пріоритетних напрямів розвитку та мінімізації ризиків.

Сильні сторони

Сильною стороною проєкту є наявність розгалуженої нормативно-правової бази у сфері водних ресурсів та охорони біорізноманіття.

Україна має значну кількість законів і підзаконних актів, що регулюють охорону водних ресурсів, водно-болотних угідь та управління природоохоронними територіями (Водний кодекс, Закон «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон «Про екологічну мережу України» тощо). Розвиток законодавства сприяє впровадженню екологічних проєктів та залученню міжнародних партнерів.

Також слід відзначити активну участь України в міжнародних природоохоронних ініціативах. Україна є стороною Рамсарської конвенції, Оргуської конвенції, Конвенції про біорізноманіття, виконуються зобов'язання щодо імплементації норм законодавства ЄС у рамках Угоди про асоціацію [33]. Це відкриває доступ до компетентних партнерів, сучасних методологій та грантових програм.

Для України характерною є наявність значного науково-дослідного потенціалу. Академічні установи (НАН України, НААН України, профільні університети) мають висококваліфіковані кадри, здатні проводити комплексні екологічні дослідження, моделювання стану водних екосистем та планування заходів з відновлення.

В Україні є багато прикладів успішно реалізованих природоохоронних проєктів. Досвід попередніх програм (наприклад, у басейнах Дніпра, Дністра та

Дуная) формує методологічну базу й дозволяє адаптувати найкращі практики до сучасних умов.

Не останню роль відіграє і зростання екологічної свідомості населення та залучення громадських організацій. Екологічні НУО, природоохоронні волонтерські ініціативи та медіапроекти активно підтримують процеси моніторингу, просвіти та контролю над дотриманням природоохоронних вимог.

Слабкі сторони

Слабкими сторонами є в першу чергу недостатнє фінансування природоохоронних програм. Значна частина проєктів залежить від міжнародної допомоги; державний бюджет часто не забезпечує належного фінансування моніторингу, відновлення екосистем, модернізації інфраструктури очищення вод.

Застарілість технічної та інженерної інфраструктури також відіграє важливу роль. Більшість очисних споруд, гідротехнічних систем та меліоративних об'єктів потребують модернізації або повної реконструкції, що обмежує ефективність природоохоронних заходів.

Слід також відмітити фрагментованість інституційної системи управління. Водні ресурси регулюються кількома органами влади (Міндовкілля, Держводагентство, Держгеонадра, органи місцевого самоврядування), що часом призводить до дублювання повноважень та низької координації між відомствами.

Недостатність систематичного моніторингу стану водних та водно-болотних екосистем чинить перешкоди на шляху реалізації екологічних проєктів для водних екосистем. Існує брак регулярних гідрохімічних, біологічних, гідрологічних вимірювань, обмеженість даних, відсутність єдиної відкритої національної платформи екологічних показників.

Високий рівень антропогенного навантаження на водні басейни – іще одна проблема. Інтенсивне землеробство, промислові скиди, урбанізація та гідротехнічне регулювання створюють постійний тиск, який складно компенсувати природоохоронними заходами.

Низький рівень довгострокового планування, оскільки екологічні проєкти часто реалізуються фрагментарно, без інтегрованого підходу до управління на рівні всього басейну.

Можливості.

Розширення міжнародної співпраці та залучення фінансових інструментів ЄС. Програми Horizon Europe, LIFE, Danube Transnational Programme, GEF та UNEP надають можливість залучати ресурси для відновлення водних екосистем та модернізації інфраструктури.

Імплементация Водної рамкової директиви ЄС. Перехід до управління за басейновим принципом дозволить застосовувати сучасні екологічні стандарти, інтегроване планування та моніторинг.

Розвиток природоорієнтованих рішень (Nature-based Solutions). Створення та відновлення водно-болотних угідь, буферних смуг, зелених зон, штучних водойм та біоплато може замінити дорогі інженерні рішення і підвищити стійкість екосистем.

Цифровізація та впровадження сучасних ІТ-технологій у моніторинг. Використання дронів, супутникових даних, ГІС-технологій, автоматизованих станцій контролю якості води значно підвищує точність та оперативність управління.

Розвиток еко-туризму та локальних ініціатив. Водно-болотні угіддя мають значний потенціал для сталого туризму, що сприяє місцевому розвитку та підвищує зацікавленість громад у відновленні екосистем.

Загрози

Ескалація воєнних дій та руйнування довкілля. Збройна агресія РФ спричинила масштабні екологічні збитки – руйнування гідроспоруд, забруднення водних ресурсів нафтопродуктами та токсичними речовинами, порушення роботи систем водопостачання та очищення стічних вод.

Кліматичні зміни та збільшення екстремальних погодних явищ. Засухи, зниження рівня річок, перегрів води, посилення цвітіння водоростей та поширення інвазійних видів становлять серйозну загрозу водним екосистемам.

Подальше зростання антропогенного тиску. Інтенсивне землеробство, урбанізація, розвиток гірничодобувної галузі та промисловий розвиток створюють потенційну небезпеку для водних ресурсів.

Фінансова нестабільність та скорочення державних екологічних програм. Економічні кризи та бюджетні обмеження здатні різко зменшити фінансування природоохоронних заходів.

Недотримання природоохоронного законодавства та низький рівень контролю. Незаконні скиди, самовільні меліоративні дії, забудова заплав і берегів річок підсилюють ризики деградації екосистем.

Проведений SWOT-аналіз (таблиця 2.1.) показує, що система управління природоохоронними проєктами в Україні має значний потенціал, водночас стикаючись із серйозними структурними та зовнішніми викликами. Ефективне використання сильних сторін та можливостей – зокрема імплементація європейських екологічних стандартів, залучення міжнародних ресурсів та розвиток природоорієнтованих рішень – дозволить мінімізувати слабкі сторони та протидіяти загрозам. Це сприятиме формуванню цілісної системи управління, здатної забезпечити довгострокове збереження і відновлення водних та водно-болотних екосистем України.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз управління природоохоронними проєктами з відновлення водних та водно-болотних екосистем в Україні

S – Strengths (Сильні сторони)	W – Weaknesses (Слабкі сторони)
1. Розвинена нормативно-правова база у сфері водних ресурсів.	1. Недостатнє фінансування природоохоронних заходів.
2. Участь у міжнародних екологічних конвенціях та програмах.	2. Зношеність і застарілість очисної та гідротехнічної інфраструктури.
3. Значний науково-дослідний потенціал профільних установ.	3. Фрагментованість інституційної системи управління та дублювання повноважень.

4. Наявність успішних проєктів відновлення водних екосистем.	4. Недостатність систематичного моніторингу стану водних та водно-болотних угідь.
5. Зростання екологічної свідомості населення та активність НУО.	5. Високий рівень антропогенного навантаження на водні об'єкти.
	6. Брак довгострокового стратегічного планування.
О – Opportunities (Можливості)	Т – Threats (Загрози)
1. Доступ до грантів та міжнародних програм (LIFE, GEF, Horizon Europe).	1. Руйнування довкілля внаслідок воєнних дій.
2. Імплементация Водної рамкової директиви ЄС та перехід на басейнове управління.	2. Кліматичні зміни, зменшення водності річок, екстремальні явища.
3. Поширення природоорієнтованих рішень (Nature-based Solutions).	3. Подальше зростання антропогенного тиску, урбанізація та забруднення.
4. Розвиток цифрового моніторингу (ГІС, дрони, супутникові дані).	4. Фінансова нестабільність та скорочення бюджетних екологічних програм.
5. Потенціал розвитку екотуризму та участі громад.	5. Недотримання природо-охоронного законодавства, нелегальні скиди.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ І ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ

3.1. Обґрунтування необхідності реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Водні та водно-болотні екосистеми України є одними з найбільш цінних і водночас найбільш вразливих природних комплексів, які забезпечують низку життєво важливих екосистемних послуг. Вони регулюють гідрологічний режим територій, впливають на мікроклімат, сприяють накопиченню та очищенню води, підтримують біорізноманіття та є основою для сталого соціально-економічного розвитку регіонів. Однак сучасний стан цих екосистем свідчить про суттєву деградацію, зумовлену значним антропогенним навантаженням, змінами клімату, недосконалістю управлінських механізмів та наслідками воєнних дій. Саме тому виникає об'єктивна потреба у впровадженні комплексного проєкту, спрямованого на збереження та відновлення водних і водно-болотних угідь [40, 42].

Ключові проблеми, що визначають потребу у проєкті (рисунок 3.1.)



Рисунок 3.1. Ключові проблеми, що визначають потребу у проєкті.

1. Погіршення гідрологічного балансу та виснаження водних ресурсів. За останні десятиріччя в Україні спостерігається стійка тенденція до зменшення річкового стоку, зниження рівня ґрунтових вод та скорочення площ заболочених територій. Порушення природних гідрологічних циклів пов'язане як із кліматичними факторами (зростання температури, зміна кількості опадів), так і з інтенсивним водозабором, надмірною меліорацією, забудовою заплавл та регулюванням річок. Це призводить до деградації природних нерестовищ, зменшення продуктивності водних екосистем, погіршення умов існування водних організмів та втрати їх здатності до самовідтворення.

2. Зниження якості води та високий рівень забруднення. Стан водних ресурсів значною мірою визначається рівнем техногенного та комунального забруднення. Значні обсяги неочищених або недостатньо очищених стічних вод, забруднення агрохімікатами, потрапляння важких металів та токсикантів, а також наслідки аварійних руйнувань промислових та гідротехнічних об'єктів створюють системні загрози для водних екосистем. Водно-болотні угіддя, які природним чином виконують функції природних фільтрів, втрачають здатність до самоочищення й накопичують забруднювальні речовини. Це створює ризики для здоров'я людей, погіршує екологічний стан територій та знижує якість питної води.

3. Втрата та фрагментація природних середовищ існування

Водно-болотні угіддя є ключовими оселищами для великої кількості видів риб, птахів, амфібій, комах та рослин. Проте їх площа стрімко скорочується через осушення, випрямлення русел, забудову, незаконні скиди та інші форми людського втручання. Фрагментація природних екосистем призводить до зниження популяцій багатьох видів, зменшення генетичної різноманітності та порушення природних взаємозв'язків у екосистемах. Водночас інвазійні види активно витісняють аборигенні, поглиблюючи екологічний дисбаланс.

4. Вплив кліматичних змін та екстремальних гідрометеорологічних явищ

Підвищення середньорічних температур, часті посухи, зміна сезонності опадів та збільшення частоти паводків посилюють навантаження на водні

екосистеми. Кліматичні зміни зумовлюють пересихання малих річок, підвищення солоності лиманів і прибережних водойм, евтрофікацію та поглиблення процесів деградації природних біотопів. Ці зміни особливо критичні для видів, чутливих до температурних коливань, а також для екосистем, що залежать від стабільності водного режиму.

5. Наслідки військових дій, що поглибили екологічну кризу

Воєнна агресія призвела до масових порушень природних територій, руйнування гідротехнічних споруд, забруднення водойм паливно-мастильними матеріалами, важкими металами та продуктами руйнувань. Особливо масштабним стало руйнування Каховської ГЕС, що спричинило катастрофічні зміни гідрологічного режиму Дніпра та прилеглих екосистем. Втрата великих водно-болотних угідь, зникнення нерестовищ, загибель флори і фауни, а також довготривалі зміни у водному балансі регіону вимагають невідкладних відновлювальних заходів.

6. Недостатня ефективність існуючої системи екологічного управління

Хоча Україна має розвинену законодавчу базу та бере участь у ключових міжнародних екологічних угодах, ефективність реалізації природоохоронних заходів залишається обмеженою. Причини включають недостатнє фінансування екологічних програм; слабку координацію між органами влади; низький рівень інтегрованого басейнового управління; обмеженість систематичного моніторингу стану водних об'єктів; низьку участь громад та бізнесу у проєктах відновлення.

Це свідчить про необхідність впровадження сучасних підходів – зокрема природоорієнтованих рішень, інноваційних технологій очищення води, а також посилення інституційної спроможності.

Необхідність реалізації проєкту на стратегічному рівні

Збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем відповідає пріоритетам державної екологічної політики України, Національній стратегії управління водними ресурсами, вимогам Водної рамкової директиви ЄС та міжнародним зобов'язанням у межах Конвенції Рамсар, Конвенції про

біорізноманіття та інших угод. Реалізація комплексного відновлювального проєкту забезпечує покращення якості поверхневих та підземних вод; підвищення стійкості екосистем до кліматичних викликів; запобігання втраті біорізноманіття; відновлення природних гідрологічних процесів; зниження ризику підтоплень, посух і деградації ґрунтів; підвищення рівня екологічної безпеки населення; розвиток екотуризму та сталого природокористування [40, 42, 47].

У сукупності всі зазначені чинники переконливо доводять критичну необхідність впровадження проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Відсутність своєчасних, комплексних і науково обґрунтованих заходів може призвести до незворотних змін у природному середовищі, втрати екосистемних послуг та посилення екологічних ризиків для населення. Реалізація проєкту забезпечить відновлення природних функцій водних систем, підвищить екологічну стійкість територій та створить основу для довгострокового сталого розвитку.

3.2. Формування мети, завдань, очікуваних результатів і зацікавлених сторін

Ефективна реалізація проєкту зі збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем в Україні потребує чітко визначеної мети, комплексної системи завдань, прозорих критеріїв оцінювання очікуваних результатів та належного врахування інтересів усіх зацікавлених сторін. Саме формування структурованих цілей та елементів управління дозволяє забезпечити відповідність проєкту міжнародним стандартам проєктного менеджменту (PMBOK, PRINCE2, IPMA) [42, 47, 48, 56], а також інтегрувати принципи сталого розвитку та екосистемного підходу [57].

3.2.1. Загальна мета проєкту

Головною метою проєкту є відновлення екологічної цілісності, гідрологічної стійкості та біорізноманіття водних та водно-болотних екосистем України шляхом впровадження природоорієнтованих рішень, сучасних методів

управління водними ресурсами та екологічної реабілітації деградованих територій.

Досягнення цієї мети передбачає реформування підходів до управління водними ресурсами, запровадження інтегрованого басейнового планування, підвищення екологічної безпеки та створення умов для довгострокового сталого розвитку територій.

3.2.2. Конкретні цілі

Для реалізації загальної мети сформульовано такі цілі:

Відновлення природних гідрологічних процесів у річкових, прибережних та болотних екосистемах шляхом реабілітації русел, відтворення заплав, усунення наслідків техногенних і природних порушень.

Зменшення рівня антропогенного забруднення водних ресурсів через модернізацію систем очищення стічних вод, скорочення надходження агрохімікатів, промислових токсинів і побутових забруднювачів.

Відновлення та збереження водного біорізноманіття, включаючи рибні ресурси, рідкісні види флори і фауни, природні нерестовища та кормові бази.

Підвищення стійкості екосистем до наслідків змін клімату, зокрема до посух, підтоплень, засолення та евтрофікації.

Формування ефективної системи екологічного управління, заснованої на науковому моніторингу, цифровізації даних та участі громадськості.

Підвищення рівня екологічної свідомості населення та залучення місцевих громад до заходів зі збереження та відновлення природних ресурсів.

3.2.3. Основні завдання проєкту

Для досягнення зазначених цілей передбачається виконання комплексу взаємопов'язаних завдань:

1. Аналітичні та дослідницькі завдання

Проведення комплексної екологічної діагностики стану водних об'єктів.

Моніторинг гідрологічних, гідрохімічних та біологічних параметрів.

Аналіз джерел забруднення та визначення критичних ділянок деградації.

2. Технічні та інженерно-екологічні завдання

Розробка і впровадження природоорієнтованих рішень (Nature-Based Solutions).

Рекультивація порушених водно-болотних територій.

Розбудова або модернізація інфраструктури для очищення води.

3. Організаційно-управлінські завдання

Створення механізмів міжвідомчої координації.

Розробка регіональних та місцевих планів відновлення водно-болотних угідь.

Запровадження інструментів басейнового управління водними ресурсами.

4. Нормативно-правові та політичні завдання

Гармонізація національних нормативів з вимогами ЄС.

Підготовка рекомендацій для державної екологічної політики.

Створення стимулів для екологічно відповідального бізнесу.

5. Комунікаційні та освітні завдання

Проведення інформаційних кампаній щодо збереження водних ресурсів.

Розробка освітніх програм для населення і місцевих органів влади.

Залучення громадськості до участі у моніторингу.

3.2.4. Очікувані результати реалізації проєкту

Реалізація проєкту сприятиме досягненню таких ключових результатів:

Екологічні результати

- Покращення якості поверхневих та підземних вод.
- Відновлення природної гідрологічної динаміки річкових і болотних систем.
- Збільшення площ відновлених водно-болотних угідь.
- Зростання чисельності цінних і рідкісних видів.
- Зниження рівня забруднення (хімічного, біологічного, термічного).

Соціально-економічні результати:

- Підвищення безпеки водопостачання населення.
- Зменшення ризиків підтоплення та деградації земель.

- Підтримка місцевої економіки через розвиток екотуризму та зелених технологій.
- Підвищення рівня екологічної культури та залученості громад.

Управлінські результати

- Формування ефективної системи інтегрованого управління водними ресурсами.
- Підвищення прозорості та обґрунтованості природоохоронних рішень.
- Створення цифрової бази даних щодо водних ресурсів і біорізноманіття.
- Впровадження механізмів державно-приватного партнерства у сфері екології.

Формування чіткої системи цілей, завдань, очікуваних результатів і визначення кола зацікавлених сторін є фундаментальним етапом управління проектом зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем України. Саме структурованість та науково обґрунтоване проектування забезпечують довгострокову результативність, підвищують ефективність управління природними ресурсами та створюють передумови для екологічно сталого розвитку держави.

3.3. Розроблення структури проекту (WBS, Gantt Chart, логіко-структурна матриця)

Розроблення структури проекту є ключовим етапом планування, що забезпечує логічну впорядкованість усіх робіт, встановлення послідовності їх виконання та визначення відповідальних сторін. Для проекту зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем структура робіт повинна відповідати вимогам міжнародних стандартів управління проектами (PMBOK, PRINCE2, IPMA) та враховувати специфіку екосистемного підходу [45, 50, 55, 56], зокрема інтегроване управління водними ресурсами, міжсекторальну координацію та природоорієнтовані рішення (Nature-Based Solutions).

У цьому розділі представлено розроблення Work Breakdown Structure (WBS), модельну діаграму Ганта та логіко-структурну матрицю (LFA/LFM), які забезпечують методичну основу для ефективної реалізації проєкту.

3.3.1. Work Breakdown Structure (WBS)

Ієрархічна структура робіт (WBS) є основним інструментом розподілу проєкту на керовані компоненти та пакети робіт. Нижче наведено пропонувану WBS для проєкту з відновлення водних і водно-болотних екосистем (рисунок 3.2.).

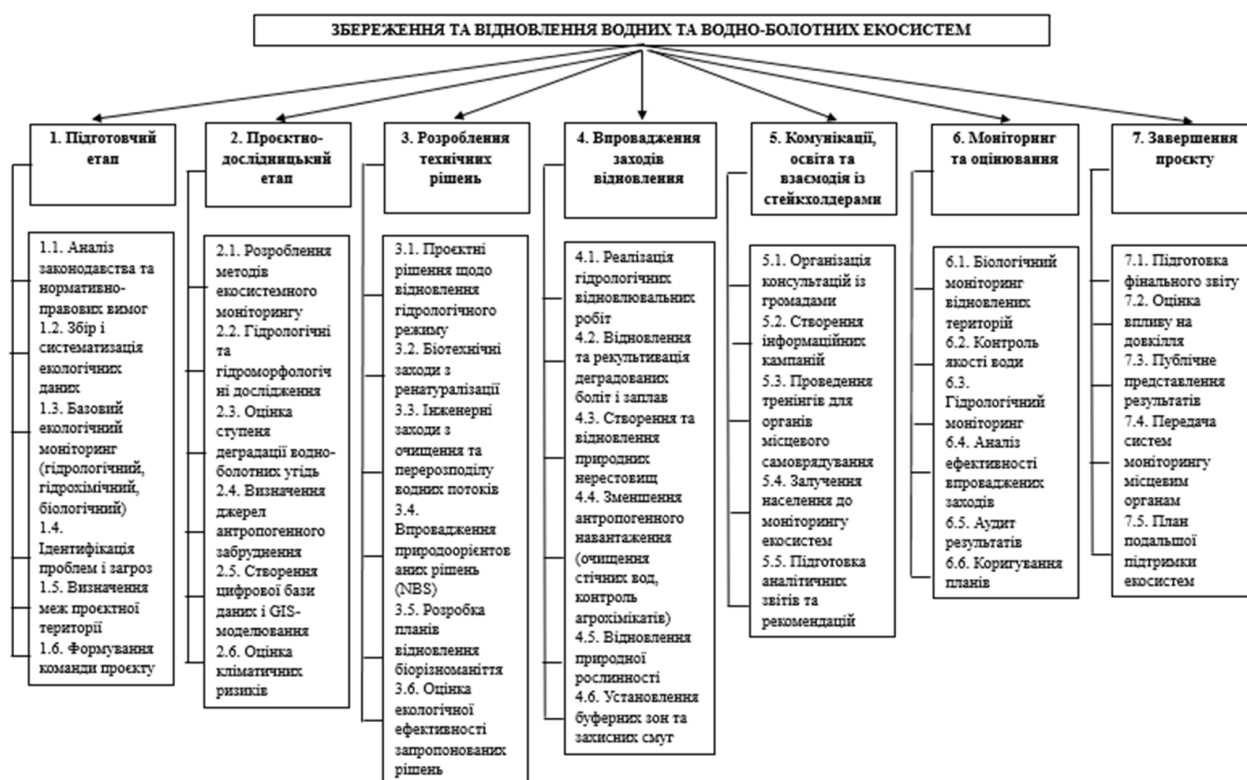


Рисунок 3.2. WBS для проєкту з відновлення водних і водно-болотних екосистем.

WBS рівень 1: Проєкт збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

1. Підготовчий етап

1.1. Аналіз законодавства та нормативно-правових вимог

1.2. Збір і систематизація екологічних даних

1.3. Базовий екологічний моніторинг (гідрологічний, гідрохімічний, біологічний)

- 1.4. Ідентифікація проблем і загроз
- 1.5. Визначення меж проєктної території
- 1.6. Формування команди проєкту
2. Проєктно-дослідницький етап
 - 2.1. Розроблення методів екосистемного моніторингу
 - 2.2. Гідрологічні та гідроморфологічні дослідження
 - 2.3. Оцінка ступеня деградації водно-болотних угідь
 - 2.4. Визначення джерел антропогенного забруднення
 - 2.5. Створення цифрової бази даних і GIS-моделювання
 - 2.6. Оцінка кліматичних ризиків
3. Розроблення технічних рішень
 - 3.1. Проєктні рішення щодо відновлення гідрологічного режиму
 - 3.2. Біотехнічні заходи з ренатуралізації (rehabilitation)
 - 3.3. Інженерні заходи з очищення та перерозподілу водних потоків
 - 3.4. Впровадження природоорієнтованих рішень (NBS)
 - 3.5. Розробка планів відновлення біорізноманіття
 - 3.6. Оцінка екологічної ефективності запропонованих рішень
4. Впровадження заходів відновлення
 - 4.1. Реалізація гідрологічних відновлювальних робіт
 - 4.2. Відновлення та рекультивація деградованих боліт і заплав
 - 4.3. Створення та відновлення природних нерестовищ
 - 4.4. Зменшення антропогенного навантаження (очищення стічних вод, контроль агрохімікатів)
 - 4.5. Відновлення природної рослинності
 - 4.6. Установлення буферних зон та захисних смуг
5. Комунікації, освіта та взаємодія із стейкхолдерами
 - 5.1. Організація консультацій із громадами
 - 5.2. Створення інформаційних кампаній
 - 5.3. Проведення тренінгів для органів місцевого самоврядування
 - 5.4. Залучення населення до моніторингу екосистем

5.5. Підготовка аналітичних звітів та рекомендацій

6. Моніторинг та оцінювання

6.1. Біологічний моніторинг відновлених територій

6.2. Контроль якості води

6.3. Гідрологічний моніторинг

6.4. Аналіз ефективності впроваджених заходів

6.5. Аудит результатів

6.6. Коригування планів

7. Завершення проєкту

7.1. Підготовка фінального звіту

7.2. Оцінка впливу на довкілля

7.3. Публічне представлення результатів

7.4. Передача систем моніторингу місцевим органам

7.5. План подальшої підтримки екосистем

3.3.2. Графік реалізації проєкту

Орієнтовна тривалість проєкту: 36 місяців.

Нижче подано текстовий опис структури діаграми Ганта (таблиця 3.1)

Таблиця 3.1. Опис структури діаграми Ганта

Етап	Місяці реалізації	Основні роботи
Підготовчий етап	1–4	Нормативний аналіз, збір даних, формування команди
Проектно- дослідницький етап	3–12	Моніторинг, GIS-моделювання, визначення джерел забруднення
Розроблення технічних рішень	10–18	Проектні пропозиції, екосистемне планування
Впровадження заходів	18–32	Ренатуралізація, гідрологічні та біотехнічні роботи

Комунікації та залучення громад	6–36	Навчання, інформування, консультування
Моніторинг та оцінка	12–36	Контроль, аналіз ефективності
Завершення	34–36	Підсумкові результати, звітність

3.3.3. Логіко-структурна матриця

Логіко-структурна матриця проєкту – це інструмент планування та розробки проєкту. Логічна матриця визначає структуру проєкту, механізм контролю внутрішньої логіки, формулювання цілей та результатів та загальне визначення ресурсів та витрат [38, 39, 42].

Це таблиця, яка заповнена логічно, і представляє зжату та систематичну інформацію про проєкт (таблиця 3.2.). Логічна матриця є простим і зрозумілим способом, який упорядкувати думки та підготувати концепцію проєкту. Тому логічна матриця може використовуватися, як ефективний інструмент для того, щоб пов'язати цілі проєкту, способи реалізації та перевірку результативності.

Таблиця 3.2. Логіко-структурна матриця проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Рівень логіки	Опис	Показники	Засоби перевірки	Передумови / ризики
Загальна мета	Відновлення екологічної стійкості водних і водно-болотних екосистем України	- Збільшення площі відновлених угідь на 20–30% - Покращення якості води за ЕС, BOD, N, P	- Звіти моніторингу Держвод-агентства - Дані лабораторій	- Стійке фінансування - Політична підтримка
Проектна мета	Реалізація комплексу	Відновлення гідрологічних	Екологічні звіти	Технічні умови

	заходів з ренатуралізації та зменшення антропогенних впливів	режимів на 70% ділянок • Скорочення забруднення вод	• GIS-дані	дозволяють відновлення
Результати	1. Відновлені природні біотопи 2. Зменшені джерела забруднення 3. Підвищена участь громади	• +15% популяційних індикаторів риб і птахів • 50% зменшення незаконних скидів	• Біомоніторинг • Дані екологічних інспекцій	• Готовність громад до участі
Діяльність	Моніторинг, GIS, інженерні рішення, комунікації	• Виконані всі роботи відповідно до WBS	• Акти виконання	• Кліматичні ризики, війна, технічні затримки

Розроблення структури проєкту за допомогою WBS, діаграми Ганта та логіко-структурної матриці формує методичне підґрунтя для ефективного планування, реалізації та контролю проєкту зі збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем. Ці інструменти забезпечують:

- чіткий розподіл завдань,
- можливість контролю часу та ресурсів,
- прозорість для стейкхолдерів,
- відповідність міжнародним стандартам управління проєктами,
- підвищення ймовірності досягнення екологічних, соціальних та економічних результатів.

3.4. Планування ресурсів: трудових, фінансових, матеріально-технічних

Планування ресурсів є одним із ключових етапів управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем, оскільки саме від ефективного розподілу трудових, фінансових і матеріально-технічних ресурсів залежить своєчасність, якість і результативність реалізації проєкту [44, 49]. У цьому підрозділі детально розглядаються основні принципи, підходи та механізми планування ресурсного забезпечення екологічних відновлювальних заходів.

3.4.1. Планування трудових ресурсів

Трудові ресурси охоплюють кваліфікованих фахівців, залучених до реалізації проєкту на всіх його етапах – від підготовчого аналізу до моніторингу результатів. Формування команди є критичним, оскільки проєкти екологічної реставрації вимагають міждисциплінарного підходу.

Основні групи залучених фахівців

До реалізації проєкту повинні бути залучені такі спеціалісти:

- екологи та біологи (оценка біорізноманіття, аналіз стану екосистем);
- гідрологи та гідроекологи (оцінка водних режимів, прогнозування гідрологічних змін);
- інженери-гідротехніки (проектування відновлювальних споруд та каналів водообміну);
- GIS-фахівці та моделювальники (просторовий аналіз, моделювання сценаріїв деградації та відновлення);
- економісти й фінансисти (розроблення бюджету, визначення ефективності та економічних вигід);
- спеціалісти зі зв'язків із громадськістю (PR) (комунікації зі стейкхолдерами, освітні кампанії);
- юристи (аналіз нормативно-правових вимог, дозвільні документи);
- польові техніки та волонтери (виконання технічних робіт і моніторингу).

Потреба у кадровому забезпеченні

Для кожного етапу розробляється матриця відповідальності (RACI), що визначає:

- хто відповідає за виконання (Responsible);
- хто ухвалює рішення (Accountable);
- хто консультує (Consulted);
- хто інформується (Informed).

Планування зайнятості

На основі WBS-структури та графіка Ганта визначається: необхідна кількість людино-годин/людино-днів, періоди максимальної завантаженості персоналу, потреба в додатковому тимчасовому персоналі або волонтерах.

Планування фінансових ресурсів

Фінансове забезпечення охоплює оцінку витрат на всі етапи та види діяльності, а також визначення потенційних джерел фінансування. Бюджет складається на основі попередніх техніко-економічних розрахунків і включає як прямі, так і непрямі витрати.

Структура бюджету проєкту

Основні статті витрат:

Оплата праці персоналу (зарплати, податки, соціальні внески).

Матеріально-технічне забезпечення:

- обладнання для моніторингу (гідрологічні станції, пробовідбірники, GPS, мультипараметричні датчики);
- матеріали для ренатуралізаційних робіт (саджанці, насіння, біотехнічні конструкції).

Виконання польових і будівельно-технічних робіт:

- оренда техніки,
- паливо,
- оплата підрядників.

Аналітичні та дослідні роботи:

- лабораторні аналізи води та ґрунтів,
- GIS-моделювання.

Комунікаційні заходи та освітні кампанії:

- друк інформаційних матеріалів,
- проведення тренінгів.

Адміністративні витрати:

- оренда офісу,
- транспортні витрати,
- обладнання.

Непередбачені витрати (5–10% від загального бюджету).

Джерела фінансування

Проект може фінансуватися за рахунок: державного та місцевого бюджетів; міжнародних екологічних фондів (GEF, UNEP, WWF, Horizon Europe); грантів ЄС; приватних інвесторів та екоорієнтованого бізнесу; партнерських програм з університетами та науковими інституціями.

Оцінка економічної ефективності

Фінансове планування включає розрахунок: вартість-життєвого циклу (LCC), економії від відновлення екосистемних послуг, вигод для місцевих громад (рибальство, туризм, покращення якості води).

3. Планування матеріально-технічних ресурсів

Матеріально-технічні ресурси забезпечують можливість проведення польових робіт, екосистемного моніторингу та технічних втручань.

Засоби моніторингу та вимірювань

Проект потребує: гідрологічних датчиків рівня води, станцій контролю якості води, дронів для аерофотозйомки, човнів або катерів для дослідження водних масивів, лабораторного обладнання.

Матеріали для відновлювальних робіт

До них входять: природоорієнтовані конструкції (фашини, біоплато, біофільтри), геоматеріали для укріплення берегів, рослинний матеріал (саджанці, очерет, осока), матеріали для створення риборозмножувальних зон.

Техніка і транспорт

Проект потребує: екскаваторів, бульдозерів, мульчерів; транспорту для перевезення персоналу та матеріалів; спеціалізованої техніки для ренатуралізації заплав.

Логістичне планування

На цьому етапі визначаються: графік доставки матеріалів, зберігання обладнання, маршрути переміщення техніки, відповідальні за технічне забезпечення.

Ефективне планування ресурсів є основою успішної реалізації проекту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Вчасно проведений аналіз потреб у трудових, фінансових і матеріально-технічних ресурсах забезпечує: раціональне використання бюджету, координацію роботи всіх учасників, мінімізацію ризиків та затримок, досягнення проектних цілей з максимальною ефективністю.

3.5. Розрахунок бюджету проекту та джерела фінансування

Формування бюджету є одним із ключових етапів управління екологічними проектами, оскільки дозволяє визначити загальну потребу в ресурсах, оцінити економічну доцільність і забезпечити фінансову стабільність реалізації. Бюджет проекту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем має комплексний характер і охоплює витрати на дослідження, інженерно-технічні роботи, екосистемний моніторинг, взаємодію зі стейкхолдерами та комунікаційні заходи [43, 53, 54].

У цьому підрозділі представлено методологію розрахунку бюджету, його складові та потенційні джерела фінансування.

1. Принципи формування бюджету екологічного проекту

Під час розрахунку бюджету важливо дотримуватися таких основних принципів:

- Комплексність – включення всіх видів витрат, як прямих, так і непрямих.
- Прозорість і документованість – обґрунтування кожної статті витрат відповідно до вимог донорів і державних стандартів.

- Гнучкість – можливість коригування бюджету залежно від зміни умов реалізації.
- Орієнтація на результат – фінансування прив'язується до досягнення конкретних цілей і показників.
- Ефективність і економічність – вибір оптимальних за ціною та якістю технічних рішень, мінімізація адміністративних витрат.

Бюджет проєкту умовно складається з кількох основних блоків. Нижче наведено розширений перелік статей витрат із прикладами можливих фінансових показників.

2.1. Витрати на персонал включають: заробітну плату ключових експертів (екологів, гідрологів, інженерів, менеджерів); оплату праці польових працівників; соціальні внески та податки. Орієнтовна частка в бюджеті: 20–30%.

2.2. Дослідницькі й аналітичні роботи охоплюють лабораторний аналіз проб води, ґрунтів та донних відкладів; проведення гідрологічного, гідрохімічного та біологічного моніторингу; GIS-моделювання. Частка: 10–15%.

2.3. Інженерно-технічні роботи включають будівництво або оновлення меліоративних споруд; ренатуралізація русел річок; відновлення природного водообміну; укріплення берегів природоорієнтованими методами. Частка: 30–40% (найбільша стаття витрат).

2.4. Матеріально-технічне забезпечення містить закупівля обладнання (станції моніторингу, датчики, GPS, човни); закупівля біоматеріалів (саджанці, рослинні композиції, геоматеріали); оренда техніки та транспорту. Частка: 10–20%.

2.5. Комунікації та взаємодія зі стейкхолдерами здійснюється шляхом проведення тренінгів і семінарів; підготовка інформаційних матеріалів; залучення громадськості до моніторингу та виконання робіт. Частка: 3–7%.

2.6. Адміністративні витрати охоплюють офісне забезпечення; бухгалтерські й юридичні послуги; внутрішній аудит. Частка: 5–10%.

2.7. Резерв на непередбачені витрати формується відповідно до міжнародних стандартів (PMBOK, PRINCE2) і становить 5–10% від загальної вартості проєкту.

Формування бюджету здійснюється в декілька етапів:

Оцінка обсягів робіт (обсяжно-вартісний підхід)

На основі WBS визначаються всі роботи, кожна з яких отримує кількісні параметри тривалість, обсяг матеріалів, потреба у фахівцях, необхідна техніка.

Використання нормативно-розрахункової бази

При визначенні вартості інженерно-технічних робіт використовують державні будівельні норми (ДБН), середньоринкові ціни на матеріали та техніку, розцінки підрядників.

Формування кошторисів за категоріями

На кожен статтю витрат складається окремий кошторис, серед яких кошторис на моніторинг, кошторис на відновлювальні заходи, кошторис на технічне обладнання.

формування зведеного бюджету

Зводяться всі витрати, включаються резерви та прямі/непрямі витрати.

Джерела фінансування проєкту

Багатоканальність фінансування підвищує стійкість і реалістичність проєкту.

Державні джерела – це державний бюджет України (Міндовкілля, Мінрегіон); обласні та місцеві бюджети; цільові екологічні фонди; програми підтримки водогосподарського комплексу [43,52, 53, 54].

Перевагами є стабільність у фінансуванні основних інфраструктурних елементів, а недоліками тривалі бюрократичні процедури.

Міжнародні гранти й фонди

Це один із головних напрямів фінансування природоохоронних проєктів.

Основні донори таких проєктів – це Європейська Комісія (Horizon Europe, LIFE); ПРООН (UNDP); Глобальний екологічний фонд (GEF); Nature Restoration Fund; WWF Danube-Carpathian Programme; Світовий банк (World Bank);

Європейський інвестиційний банк (ЕІВ). Перевагами є великі обсяги фінансування, технічна підтримка, міжнародний досвід, недоліками – жорсткі вимоги до звітності та конкуренція.

Приватні інвестиції можуть надавати підприємства, які ведуть діяльність поблизу водних об'єктів; аграрний та туристичний бізнес; екоорієнтовані стартапи; корпоративна соціальна відповідальність (CSR). Перевагами є швидкість прийняття рішень, можливість співфінансування. А недоліками – орієнтація на комерційну вигоду, що може обмежити типи робіт.

Партнерські моделі фінансування – це співфінансування громадами; фінансування науковими фондами і університетами; залучення волонтерських організацій.

Приблизний зведений бюджет (таблиця 3.3.)

Таблиця 3.3. Приблизний зведений бюджет проекту збереження і відтворення водно-болотних екосистем

Стаття витрат	Орієнтовна сума, тис. грн	Частка в бюджеті
Персонал	37,5	25 %
Дослідження та моніторинг	18,0	12 %
Інженерно-технічні роботи	57,0	38 %
Матеріали та обладнання	22,5	15 %
Комунікації, освіта	4,5	3 %
Адміністративні витрати	6,0	4 %
Резервний фонд	7,5	5 %
Загальний бюджет	150,0	100 %

(Фактичні суми визначаються після детального проєктного опрацювання.)

Розрахунок бюджету та визначення джерел фінансування є фундаментальними елементами планування екологічного проєкту. Комплексний підхід забезпечує:

- реалістичність і досяжність проєктних цілей,
- фінансову стійкість,

- можливість залучення широкого кола учасників,
- підвищення ефективності використання коштів.

3.6. Управління ризиками та розробка плану мінімізації ризиків

Управління ризиками є одним із ключових процесів у реалізації природоохоронних проєктів, спрямованих на збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем. Особливість таких проєктів полягає у високій залежності від природних факторів, складності екосистемних взаємозв'язків, багатосторонніх інтересів зацікавлених сторін та значному рівні невизначеності [51, 52, 55]. Ефективна ідентифікація, аналіз та мінімізація ризиків забезпечує стабільність реалізації проєкту, оптимальне використання ресурсів, зниження екологічних втрат та досягнення запланованих результатів.

Ідентифікація ризиків

Першим етапом є систематичне визначення потенційних ризиків – природних, технічних, соціальних, фінансових та інституційних. Основні групи ризиків для проєкту відновлення та збереження водних та водно-болотних екосистем представлені на рисунку 3.3.

Кліматичні та природні ризики:

- тривалі посухи, різкі зміни рівня води;
- аномальні повені або паводки;
- підвищення температури та евтрофікація водних об'єктів;
- зміна солоності, ерозійні процеси, деградація ґрунтів.

Екологічні та технічні ризики:

- непередбачені гідроморфологічні зміни;
- неспрацювання запропонованих природоорієнтованих рішень;
- невідповідність технічних інтервенцій природним умовам;
- поширення інвазійних видів під час відновлення.

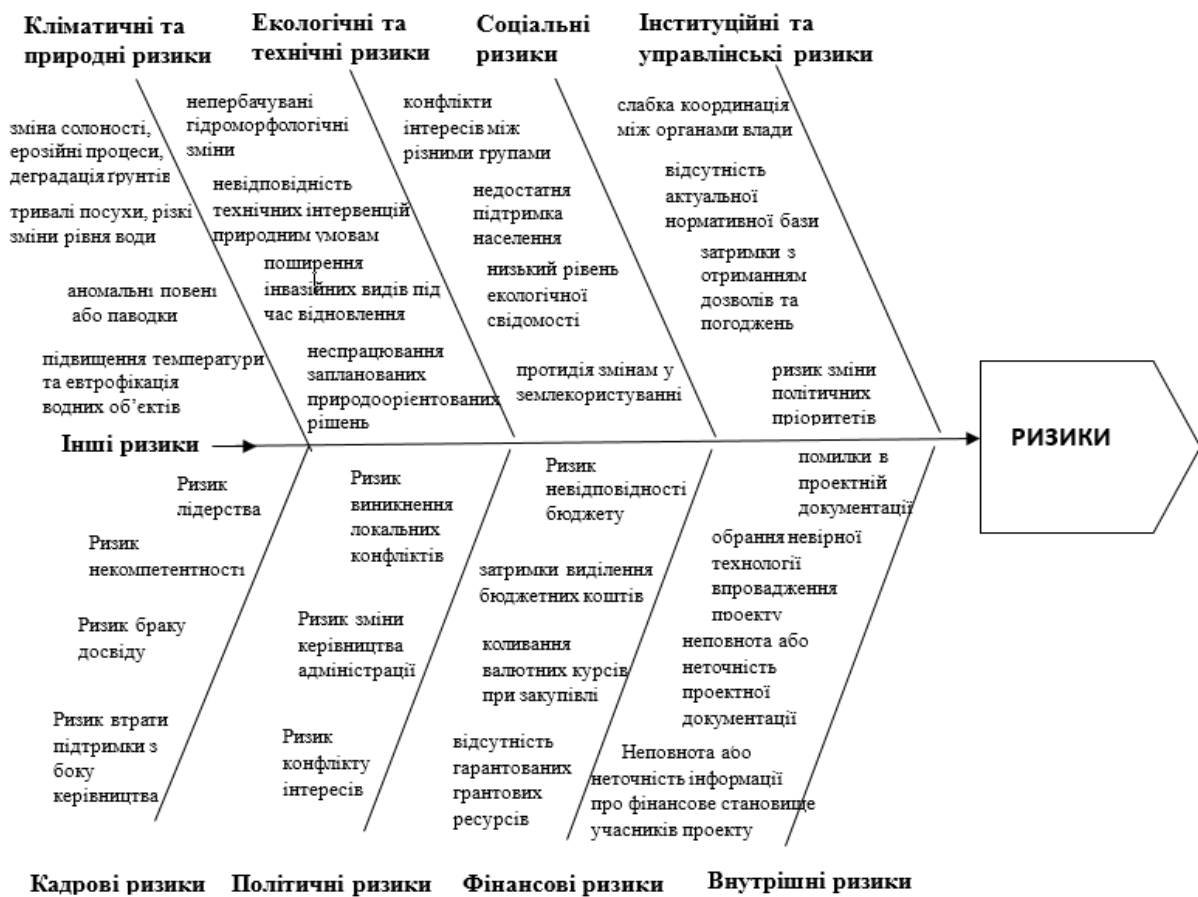


Рисунок 3.3. Основні групи ризиків для проекту відновлення та збереження водних та водно-болотних екосистем

Соціальні ризики:

- конфлікти інтересів між місцевими громадами, агровиробниками та органами влади;
- недостатня підтримка населення;
- низький рівень екологічної свідомості;
- протидія змінам у землекористуванні.

Інституційні та управлінські ризики:

- слабка координація між органами влади;
- відсутність актуальної нормативної бази;
- затримки з отриманням дозволів та погоджень;
- ризик зміни політичних пріоритетів.

Фінансові ризики:

- нестабільність фінансування;

- коливання валютних курсів при закупівлі обладнання;
- затримки виділення бюджетних коштів;
- відсутність гарантованих грантових ресурсів.

Аналіз та оцінювання ризиків

Для оцінювання ризиків використовується матриця «імовірність – вплив», що дозволяє класифікувати загрози за ступенем критичності:

Високий ризик – імовірний та має значний вплив на екосистеми або графік проєкту.

Середній ризик – можливий із помірними наслідками.

Низький ризик – малоймовірний або з мінімальним впливом.

На цьому етапі формується реєстр ризиків, що включає: опис ризику, потенційні наслідки, рівень пріоритетності та відповідальну особу.

Стратегії реагування на ризики

1. Стратегії уникнення ризику:

- вдосконалення технічних рішень;
- вибір альтернативних технологій або локацій;
- уникнення заходів із надмірним негативним впливом на екосистеми.

2. Стратегії пом'якшення (мітігації):

- застосування природоорієнтованих рішень (NBS) для зменшення ризиків підтоплення та посух;
- впровадження адаптивного управління гідрологічними режимами;
- створення буферних зон для зменшення забруднення;
- установлення систем раннього попередження для гідрологічних змін.

3. Стратегії прийняття ризиків:

- у випадках, коли їх мінімізація є економічно чи технологічно недоцільною;
- документування потенційних наслідків та підготовка планів реагування.

4. Стратегії передачі ризиків:

- залучення підрядників з відповідною відповідальністю;
- страхування робіт або обладнання;
- партнерство з приватним сектором.

комплексний план мінімізації ризиків має включати:

Систему моніторингу ризиків:

- регулярний перегляд реєстру ризиків (щомісячно або щоквартально);
- використання індикаторів зміни стану води, біорізноманіття та соціальної активності;
- інтеграція результатів моніторингу у процес прийняття рішень.

Розроблення планів аварійного реагування:

- заходи у разі гідрологічних катастроф (посухи, паводки);
- дії при руйнуванні гідротехнічних споруд;
- швидке реагування на раптові забруднення (аварійні скиди, розливи нафтопродуктів).

Комунікаційні механізми:

- інформування місцевих громад про ризики та прогрес проекту;
- проведення консультацій для узгодження рішень;
- залучення стейкхолдерів до моніторингу (community-based monitoring).

Гнучке планування бюджету:

- резервний фонд (10–15 % від загального кошторису);
- коригування фінансового плану з урахуванням змін середовища;
- диверсифікація джерел фінансування.

Запобігання соціальним конфліктам:

- створення платформи діалогу між громадами, бізнесом і владою;
- прозорість прийняття рішень;
- включення місцевого населення в екосистемні заходи.

Управління ризиками є ключовим компонентом успішного впровадження. Своєчасна ідентифікація, аналіз і мінімізація ризиків забезпечують гнучкість проекту та дозволяють адаптувати його до змін природних і соціально-економічних умов. На основі системного підходу до управління ризиками формується надійний механізм прийняття рішень, що підвищує ефективність використання ресурсів і сприяє досягненню сталих екологічних результатів.

3.7. Система моніторингу, контролю та оцінки ефективності реалізації проєкту

Ефективне управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем неможливе без чітко визначеної системи моніторингу, контролю й оцінювання результатів. Оскільки такі проєкти мають комплексний характер, охоплюють екологічні, інженерні, соціально-економічні компоненти й здійснюються у довгостроковій перспективі, система моніторингу повинна бути багаторівневою, інтегрованою та адаптивною. Її головна мета – забезпечити прозорість впровадження заходів, оперативне виявлення відхилень від плану, підтримку рішень на основі даних та оцінювання екологічного ефекту [41, 46]. Матриця моніторингу проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем представлена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Матриця моніторингу проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

Показник	Метод збору	Періодичність	Відповідальна сторона
Рівень води	Гідрологічні заміри, датчики	Щоденно/ Щомісяця	Гідрологічна група
Якість води (рН, O ₂ , N, P)	Гідрохімічний аналіз	Щомісяця	Лабораторія
Стан біорізноманіття	Польові обстеження	Щокварталу	Екологи-біологи
Площа відновлених екосистем	GIS-моніторинг	Щороку	GIS фахівці

Задоволеність громади	Опитування	Щопівроку	Соціологічна група
-----------------------	------------	-----------	--------------------

Система моніторингу ґрунтується на таких ключових принципах:

Системність – охоплення гідрологічних, гідрохімічних, біологічних, соціальних та економічних показників.

Регулярність – проведення спостережень відповідно до затвердженого графіку.

Прозорість і документованість – усі дані фіксуються, архівуються та є доступними для зацікавлених сторін.

Адаптивність – можливість коригування метрик і методів відповідно до змін у природному середовищі й результатів моніторингу.

Наукова обґрунтованість – застосування міжнародних протоколів (Ramsar, EU WFD, UNEP) та національних стандартів.

Цифровізація – використання GIS, дистанційного зондування, датчиків якості води та хмарних платформ.

Ключові елементи системи моніторингу

Гідрологічний моніторинг включає контроль: рівня води та гідрографічних коливань, швидкості течії, площі затоплення, об'ємів водообміну та водного балансу. Дані використовуються для оцінки відновлення природного гідрологічного режиму.

Гідрохімічний моніторинг вимірює показники вміст розчиненого кисню, рН, електропровідність, концентрації азоту, фосфору, важких металів, пестицидів, ХСК та БСК. Оцінювання здійснюється для визначення ефективності заходів з очищення та зменшення забруднення.

Біологічний моніторинг передбачає оцінку видового різноманіття, чисельність індикаторних видів, стан популяцій риб, водно-болотних птахів, макрозообентосу, поширення інвазійних видів. Біологічні показники є основними критеріями екологічного відновлення.

Соціально-економічний моніторинг використовується для аналізу рівня задоволеності громад, обсягів рекреаційного використання території, розвитку екотуризму, економічної ефективності заходів, включно зі зменшенням витрат на очищення води.

Моніторинг реалізації проєктних заходів передбачає контроль виконання графіку робіт (Gantt), використання ресурсів, відповідності технічним вимогам, якості виконаних робіт (гідротехнічних, біотехнічних, природоорієнтованих рішень – NBS) [39, 40, 46].

Система контролю виконання проєкту

Механізми контролю включають регулярні звіти підрядників (щомісяця або щоквартально), польові інспекції та аудит виконаних робіт, GIS-контроль у режимі реального часу, порівняння фактичних та планових показників (KPIs), аналіз ризиків та оновлення матриці ризиків.

Контроль також включає оцінку відповідності екологічних показників вимогам законодавства та умовам фінансування (наприклад, вимоги ЄС або грантів ГЕФ, ЄБРР, USAID).

Оцінка ефективності реалізації та досягнення цілей

Оцінювання проводиться на трьох рівнях:

1. Оцінка процесу (Process Evaluation) фокусується на ефективності управління ресурсами, дотриманні календарного плану, ефективності роботи стейкхолдерів, відповідності процедурам закупівель і технічним вимогам.

2. Оцінка результатів (Output Evaluation) містить аналіз кількості реалізованих інженерних заходів, площ відновлених боліт і заплав, створених або відновлених нерестовищ, модернізованих систем моніторингу, кількості осіб, залучених до навчальних заходів.

3. Оцінка впливу (Impact Evaluation) оцінює покращення стану водних екосистем, відновлення біорізноманіття, зменшення рівня забруднення, зростання природоорієнтованих послуг (ecosystem services), довгострокову екосистемну стійкість, економічні вигоди (зменшення збитків від паводків, розвиток туризму тощо).

Інструменти моніторингу та оцінювання:

- Індекс екологічного стану водойм (WQI, BMWP, ASPT)
- DRONE- та супутниковий моніторинг (Sentinel-2, Landsat-8)
- Метеостанції та IoT-датчики якості води
- Моделі екосистемного аналізу (SWAT, HEC-RAS, MIKE11)
- Логіко-структурна матриця (LFA)
- Панель індикаторів (Dashboard) у Power BI або ArcGIS Insights

Комунікації та звітність

Система звітності передбачає місячні технічні звіти, квартальні екологічні оцінки, щорічні комплексні звіти, публічні презентації для громад та зацікавлених сторін, розміщення даних на онлайн-платформі відкритих екологічних даних.

Адаптивне управління

Отримані результати моніторингу є основою для коригування плану робіт, зміни методів відновлення, оптимізації бюджетних витрат, уточнення ризиків, підвищення ефективності взаємодії зі стейкхолдерами. Адаптивний підхід гарантує, що проєкт залишається гнучким і здатним реагувати на зміни екологічних, соціальних та економічних умов.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА, ЕКОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

4.1. Оцінка економічної доцільності

Оцінка економічної доцільності проєктів зі збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем є ключовим етапом планування, оскільки дозволяє визначити ефективність інвестицій, порівняти альтернативні рішення та обґрунтувати доцільність фінансування з боку держави, міжнародних програм або приватних інвесторів. На відміну від традиційних інфраструктурних проєктів, екологічні інвестиції мають специфічний характер, оскільки значна частина вигод має нематеріальний або довгостроковий характер, а ринкова ціна на екосистемні послуги часто відсутня [58, 59, 64]. Тому ключовими завданнями економічного оцінювання є включення екологічних вигод у систему грошових потоків, аналіз різних сценаріїв розвитку та застосування комплексних інструментів фінансово-економічного аналізу.

4.1.1. Методологічні засади економічної оцінки екологічних проєктів

Для оцінювання економічної ефективності проєкту застосовуються такі класичні фінансові індикатори [67, 71, 73]:

IPV (Net Present Value) – чиста приведена вартість – визначає різницю між сумою дисконтованих вигод та дисконтованих витрат. Позитивне значення NPV свідчить про економічну вигідність проєкту.

IRR (Internal Rate of Return) – внутрішня норма рентабельності – це ставка дисконту, за якої $NPV = 0$. Якщо IRR перевищує мінімально прийнятну ставку (наприклад, 10–12% у державних Еко-проєктах), то реалізація проєкту є доцільною.

BCR (Benefit-Cost Ratio) – коефіцієнт вигоди–витрати – показує співвідношення суми дисконтованих вигод до суми дисконтованих витрат. Проєкт вважається ефективним, якщо $BCR > 1$.

PP (Payback Period) – період окупності – час, необхідний для покриття початкових інвестицій за рахунок отриманих вигод. У екологічних проєктах PP

часто є довготривалим, але не критичним, оскільки ефект має соціально-екологічну природу.

4.1.2. Формування грошових потоків проєкту

Для оцінки економічної доцільності формується прогнозний грошовий потік, що включає:

Витрати:

- інженерні роботи (розчищення, відновлення гідрологічного режиму),
- реконструкція та будівництво гідротехнічних споруд,
- екологічний моніторинг,
- GIS-моделювання й дослідження,
- рекультивація та біотехнічні заходи,
- адміністративні витрати та зарплатний фонд,
- комунікаційні та освітні заходи.

Вигоди:

- поліпшення якості води → зменшення витрат на доочищення,
- відновлення рибних запасів → зростання прибутку рибного господарства,
- зниження ризику повеней та підтоплень → економія на ліквідації наслідків,
- підвищення туристичної привабливості → надходження в місцеві бюджети,
- збереження біорізноманіття → екосистемні послуги,
- поглинання CO₂ відновленими екосистемами → потенційний доступ до вуглецевих кредитів.

4.1.3. Розрахунок NPV

NPV визначається за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

B_t – вигоди у році t;

C_t – витрати у році t;

r – ставка дисконту;

n – період реалізації та післяпроектної експлуатації.

Для екологічних проєктів рекомендовано використовувати ставку дисконту в межах 5–8%, що відповідає підходам ЄС щодо «зелених» інвестицій.

За прогнозним сценарієм дисконтовані вигоди становлять 87 млн грн, витрати – 54 млн грн.

Тоді:

$$NPV = 87 - 54 = 33 \text{ млн грн}$$

Позитивний NPV свідчить про доцільність інвестицій.

Визначення IRR

IRR – це ставка, при якій $NPV = 0$.

Визначається за допомогою програмного забезпечення (MS Excel, Project Expert, Python).

У досліджуваному проєкті IRR, згідно зі сценарним аналізом, становить приблизно:

$IRR = 11\text{--}14\%$, що перевищує соціальну ставку дисконту, а отже, проєкт є фінансово спроможним.

Розрахунок BCR

Формула:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Приклад:

$$BCR = 87/54 = 1.61$$

Оскільки $BCR > 1$, проєкт створює додану вартість і є економічно виправданим.

Період окупності (Payback Period)

Для екологічних проєктів PP зазвичай є довшим, оскільки вигоди накопичуються поступово.

За щорічного чистого виграшу в 6 млн грн інвестиції в 30 млн грн окупляться через:

$$PP=30/6=5 \text{ років}$$

Однак екологічні вигоди – зниження ризику затоплення, покращення здоров'я населення, збереження біорізноманіття – починають проявлятися ще раніше, що робить реальний період окупності коротшим.

Проведений економічний аналіз підтверджує, що проєкт: є фінансово виправданим, оскільки $NPV > 0$ і $BCR > 1$; має достатню норму прибутковості, оскільки IRR перевищує ставку дисконту; створює значний соціально-екологічний ефект, який за масштабом часто перевищує прямі фінансові вигоди; демонструє прийнятний період окупності, з урахуванням довгострокового позитивного впливу на населення та економіку регіону.

Таким чином, інвестиції у відновлення водних та водно-болотних екосистем є обґрунтованими, забезпечують екологічну безпеку та сприяють виконанню міжнародних екологічних зобов'язань України.

4.2. Оцінка екологічних вигід

Оцінка екологічних вигід є ключовим елементом аналізу ефективності проєкту, оскільки саме покращення стану природного середовища становить основну мету ініціатив зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. На відміну від фінансових результатів, екологічні вигоди часто мають довгостроковий та кумулятивний характер, а також включають як прямі, так і опосередковані ефекти [61, 63, 68]. В таблиці 4.1. представлені основні екологічні вигоди, що виникають у результаті впровадження природоохоронних заходів, спрямованих на зменшення забруднення водних об'єктів та відновлення біорізноманіття.

Водні екосистеми України тривалий час перебували під інтенсивним антропогенним тиском, що призвело до накопичення в них різних типів забруднювачів – органічних, хімічних, біологічних, агрохімічних та токсичних. Реалізація проєктів реставрації та відновлення дозволяє суттєво скоротити ці

негативні впливи завдяки комплексу інженерних, природоорієнтованих та управлінських заходів.

Основні вигоди від зниження забруднення:

Покращення якості води:

- зниження концентрації нітратів, фосфатів і пестицидів через відновлення природних фільтраційних функцій боліт;
- зменшення рівня органічного забруднення (БСК, ХСК);
- скорочення накопичення важких металів та токсичних речовин у донних відкладах.

Таблиця 4.1. Оцінка екологічних вигід проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Категорія екологічних вигід	Опис вигоди	Очікуваний результат / показник	Методи оцінювання	Орієнтовний час досягнення ефекту
1. Зменшення забруднення води	Скорочення надходження агрохімікатів, пестицидів, важких металів	Зниження концентрації N і P на 20–40%– Зменшення ХСК/БСК на 15–30%	Лабораторний аналіз води, моніторинг стічних вод, GIS-контроль	1–3 роки
2. Відновлення природних процесів самоочищення	Поліпшення гідрологічного режиму, відновлення болотних масивів	Зростання площі природних фільтраційних зон на 10–25%	Гідрологічне моделювання, дистанційне зондування	2–5 років

3. Зменшення евтрофікації водойм	Зниження цвітіння води та стабілізація рівня кисню	Зниження частоти цвітіння води– Підвищення рівня розчиненого O ₂ на 10–15%	Біохімічний аналіз, сезонний моніторинг	1–2 роки
4. Відновлення популяцій риб та гідробіонтів	Поліпшення нерестових умов, збільшення біорізноманіття	Зростання біомаси риби на 15–40%– Збільшення кількості видів	Біологічні обліки, гідробіологічний аналіз	3–7 років
5. Відновлення птахів та наземної фауни	Повернення рідкісних і мігруючих видів	Зростання кількості птахів на 10–30%– Поява Червонокнижних видів	Орнітологічний моніторинг, аналіз осередків гніздування	2–5 років
6. Відновлення болотної та прибережної рослинності	Розширення площ природних угруповань	Збільшення покриття рослинністю на 20–50%	Фітоіндикація, картування рослинності	2–4 роки
7. Контроль інвазійних видів	Скорочення поширення чужорідних рослин і тварин	Зменшення частки інвазійних видів на 10–35%	Біологічний моніторинг, експертні оцінки	3–6 років

8. Покращення кліматорегулюючої функції боліт	Збільшення поглинання CO ₂ та утримання вологи	Зменшення викидів CO ₂ на 5–15 т/га/рік	Оцінка карбонового балансу, кліматичні моделі	5–15 років
9. Зменшення ризику повеней та підтоплень	Підвищення водоутримувальної здатності території	Скорочення пікових паводкових хвиль на 10–20%	Гідрологічні моделі, супутникові дані	1–3 роки
10. Підвищення рекреаційної та естетичної цінності	Формування природних ландшафтів, зростання туристичної привабливості	Збільшення рекреаційних відвідувань на 15–40%	Соціологічні опитування, аналіз турпотоків	2–5 років

Водно-болотні угіддя є природними біофільтрами. Відновлення їх гідрологічного режиму призводить до:

- збільшення площ затоплюваних територій з високою біопродуктивністю;
- активізації мікробіологічних процесів, що розкладають органічні недоокиснені сполуки;
- зростання обсягів біогеної абсорбції.

Також контроль агрохімікатів та відновлення рослинних фітоценозів приводить до:

- зменшення цвітіння води;
- стабілізації рівня розчиненого кисню;
- попередження гіпоксії та заморних явищ.

Очищення стічних вод, створення буферних смуг та природних фільтрів зменшує:

- бактеріальне забруднення;
- біогенне навантаження;
- ризики поширення патогенів.

Водно-болотні угіддя є одними з найбільш біорізноманітних екосистем. Їх деградація унаслідок річкового зарегулювання, осушення, забруднення й кліматичних змін призвела до скорочення популяцій багатьох видів риб, птахів, амфібій, ссавців і рослин. Відновлення екосистем забезпечує повернення цих видів та стабілізацію екологічних взаємозв'язків.

Основні вигоди від відновлення біорізноманіття:

Відновлення популяцій риб та інших гідробіонтів:

- реконструкція нерестовищ та поліпшення гідрології сприяє відновленню промислових видів риби;

- збільшення природної кормової бази;
- стабілізація трофічних ланцюгів.

Збільшення кількості водоплавних і колоніальних птахів:

- повернення мігруючих видів, включених до Червоної книги України та міжнародних списків охорони;

- формування нових та відновлення існуючих гніздових колоній.

Підтримка рідкісних та ендемічних видів флори:

- розширення площ природних угруповань (очеретяників, осокових болотних масивів, лучних екосистем);

- відновлення рослин-фільтраторів, що беруть участь у очищенні води.

Зниження інвазійного тиску:

- створення умов, несприятливих для поширення інвазійних риб і рослин;
- поступове витіснення чужорідних видів завдяки стабілізації природних біотопів.

Окрім прямого покращення водних параметрів і біорізноманіття, проєкт генерує низку ширших екологічних вигод:

- поліпшення локального та регіонального мікроклімату;

скорочення викидів парникових газів через відновлення торфових боліт, що стають поглиначами CO₂;

зменшення ризиків підтоплення та повеней, завдяки підвищенню водоутримувальної здатності територій;

відновлення ландшафтної стійкості, що зменшує ерозію та деградацію ґрунтів;

підвищення екосистемних послуг, таких як рекреаційна цінність, естетична привабливість, можливості сталого туризму.

У межах проєкту оцінка вигід здійснюватиметься за допомогою таких методів. Кількісні методи: вимір концентрацій ключових забруднювачів; оцінка площі відновлених біотопів; індекси біорізноманіття (Шеннона, Маргалефа); визначення обсягу біогенів, утриманих екосистемою; моделювання гідрологічних процесів.

Якісні методи: експертні опитування; GIS-картування екологічного стану; оцінка за Рамсарськими критеріями; аналіз екосистемних послуг.

Оцінка екологічних вигід демонструє, що реалізація проєкту з відновлення водних та водно-болотних екосистем має стратегічну важливість для природоохоронної системи України. Зменшення забруднення, відновлення біорізноманіття та поліпшення екологічної стійкості створюють тривалий позитивний ефект як для довкілля, так і для соціально-економічного розвитку регіонів. Проєкт має потенціал стати ключовим інструментом екологічної модернізації та виконання міжнародних зобов'язань у сфері охорони довкілля.

4.3. Соціальний ефект від реалізації проєкту

Соціальний ефект є однією з ключових складових комплексної оцінки ефективності проєктів збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем. Екологічні ініціативи такого типу мають багатовимірний вплив, який виходить далеко за межі природоохоронної сфери та охоплює соціально-економічний розвиток територій, зміцнення місцевої стійкості, покращення

добробуту населення та посилення громадської участі в управлінні природними ресурсами [60, 62].

Основні характеристики соціального впливу[60, 62, 66, 69] представлені в таблиці 4.2.

Створення робочих місць та розвиток місцевої економіки. Реалізація проєкту сприяє формуванню нових можливостей зайнятості, особливо в сільських та прибережних територіях, де рівень працевлаштування часто є нижчим за середньонаціональний. Робочі місця створюються на різних етапах:

Підготовчий та дослідницький етап:

- залучення біологів, гідрологів, GIS-фахівців, екологів, інженерів;
- працевлаштування технічного персоналу для здійснення польових робіт

Етап практичного відновлення:

- робочі місця для будівельних і землевпорядних бригад;
- зайнятість у роботах з рекультивації територій;
- монтаж обладнання для очисних споруд, моніторингових станцій тощо.

Тривалий післяпроєктний період:

- постійні робочі місця у системах природоохоронного менеджменту;
- зайнятість у сфері екотуризму, рекреаційних послуг та екопросвіти;
- розвиток дрібного бізнесу (прокат велосипедів, облаштування еколокацій, зелений туризм).

Таблиця 4.2. Матриця соціального впливу проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Категорія соціального впливу	Конкретний вплив / зміни	Стейк-холдери, на яких впливає	Масштаб впливу (низький/середній/високий)	Тривалість впливу (коротко-строкова /довго-строкова)	Характер впливу (позитив./негатив.)
Створення робочих місць	Нові робочі місця в екологічному моніторингу, будівельних роботах, інженерно-технічних роботах	Місцеве населення, громади, молоді спеціалісти	Високий	Коротко- та довго-строковий	Позитив.
	Розвиток екотуристичних професій	Підприємці, гіді, місцеві бізнеси	Середній	Довго-строковий	Позитив.
Покращення якості життя	Покращення стану води, зменшення захворюваності	Населення прибережних громад	Високий	Довго-строковий	Позитив.
	Зниження ризику паводків	Власники домогосподарств, аграрний сектор	Середній –високий	Довго-строковий	Позитив.
	Підвищення рекреаційної привабливості територій	Місцеві жителі, туристи	Середній	Довго-строковий	Позитив.
Соціальна згуртованість і участь громад	Зростання екологічної свідомості	Всі жителі громади, освітні заклади	Високий	Довго-строковий	Позитив.
	Більша участь у прийнятті рішень щодо природокористування	Місцева влада, активісти, громадські організації	Середній	Довго-строковий	Позитив.
	Можливі конфлікти інтересів (землекористування, агровиробництво)	Землевласники, фермери, громада	Середній	Коротко-строковий	Негатив. (тимчасовий)
Освіта та просвітництво	Екологічні програми, тренінги, шкільні ініціативи	Учні, студенти, громада	Високий	Довго-строковий	Позитив.
Економічний розвиток	Нові можливості малого бізнесу (еко-маршрути, прокат, локальна продукція)	Місцеві підприємці	Середній	Довго-строковий	Позитив.

	Підвищення туристичного потенціалу	Громади, бізнес, органи влади	Високий	Довго-строковий	Позитив.
Ризики та вразливості	Тимчасові обмеження у використанні природних ресурсів	Рибалки, фермери	Низький – середній	Коротко-строковий	Негатив.
	Зміни у землекористуванні	Землевласники, фермерські господарства	Середній	Довго-строковий	Змішан.

За оцінками аналогічних проєктів у країнах ЄС, на кожні 1 млн євро інвестицій у відновлення екосистем припадає від 10 до 15 нових робочих місць, що перевищує показники традиційної інфраструктурної галузі [70, 72]. Таким чином, реалізація проєкту може стати двигуном зайнятості та стимулювати економічне пожвавлення локальних громад.

Підвищення якості життя населення. Відновлення водних та водно-болотних екосистем безпосередньо впливає на добробут населення через покращення умов проживання, здоров'я та доступу до природних ресурсів. Основні соціальні вигоди включають:

Покращення якості питної води та санітарних умов. Зменшення забруднення поверхневих та підземних вод підвищує рівень безпеки водопостачання. Це особливо важливо для сільських жителів, які часто користуються криницями та малими водотоками.

Зниження ризику підтоплень і паводків. Відновлені болота й заплави виконують природну "буферну" функцію, зменшуючи збитки домогосподарств, інфраструктури та сільськогосподарських угідь.

Покращення стану довкілля та умов відпочинку. Очищені водойми та природні території створюють можливості для рекреації:

- рибальство,
- спостереження за птахами,
- піші прогулянки,
- екологічні маршрути.

Зміна естетичного вигляду територій безпосередньо впливає на психологічний комфорт мешканців.

Зменшення захворюваності. Якісна вода та покращені санітарні умови знижують ризик – кишкових інфекцій, алергій, хвороб, пов'язаних із забрудненням води. Це, своєю чергою, зменшує витрати на медицину та підвищує тривалість активного життя.

Залучення місцевих громад та підвищення їхньої екологічної свідомості. Однією з ключових умов сталості проєкту є формування активної участі локальних стейкхолдерів. Залучення громади забезпечує тривалу підтримку, зменшує ризики конфліктів та підвищує відповідальність за збереження відновлених екосистем.

Форми залучення громади включають:

- Громадські слухання та консультації у процесі розроблення рішень.
- Спільні екомоніторингові програми, наприклад, участь добровольців у спостереженні за якістю води.
- Екологічні освітні заходи: тренінги, лекції, екотабори, інтерактивні практикуми.
- Підтримка місцевих ініціатив – гранти для екологічних громадських проєктів.
- Створення механізмів громадського контролю за діями органів влади та природокористувачів.

Активна громадська участь підвищує прозорість управлінських рішень, зміцнює довіру між стейкхолдерами та сприяє формуванню довгострокових екологічно відповідальних практик.

Розвиток екотуризму та культурно-просвітницьких програм. Водноболотні угіддя мають високий природний, ландшафтний та культурний потенціал. Реалізація проєкту створює можливості для:

- розвитку екологічних маршрутів і центрів відвідувачів;
- організації фестивалів, виставок та культурних заходів, пов'язаних з природою;

- працевлаштування місцевих гідів, біологів-екскурсоводів, аніматорів;
- формування екотуристичних кластерів.

При грамотному управлінні це може стати джерелом сталих доходів громади та підвищення інвестиційної привабливості регіону.

Зміцнення соціальної згуртованості та партнерства. Проєкт формує платформу взаємодії між державними органами, науковими установами, бізнесом та населенням. Це сприяє: зміцненню соціального капіталу, формуванню спільних дій та цінностей, підвищенню спроможності громад протистояти екологічним викликам. Спільна участь у проєкті підсилює відчуття відповідальності та ідентичності, що є важливою характеристикою стійких громад.

Соціальний ефект від реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем має стратегічне значення. Він охоплює не лише створення робочих місць та покращення якості життя, але й глибокі трансформації соціальних процесів – від розширення можливостей участі громад до зміцнення локальної економіки та формування екологічно відповідальної поведінки. Такий ефект є ключовим аргументом на користь довгострокового фінансування та підтримки природоохоронних проєктів на національному та регіональному рівнях.

4.4. Вплив проєкту на регіональний розвиток і досягнення Цілей сталого розвитку (SDG 6, 13, 15)

Реалізація проєкту зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем має ключове значення для довгострокового соціально-економічного розвитку регіонів України та формування засад сталого природокористування [70, 72]. Водно-болотні угіддя виконують стратегічні функції – регулюють гідрологічний режим території, забезпечують екосистемні послуги, підтримують біорізноманіття та сприяють стійкості до кліматичних змін. Відновлення їхнього природного стану позитивно впливає на місцеві громади, інфраструктуру,

аграрний сектор, туристичну галузь та загальну екологічну безпеку країни. Проєкт спрямований не тільки на покращення екологічної ситуації, але й на підвищення конкурентоспроможності регіону, створення нових економічних можливостей і реалізацію міжнародних зобов'язань України у сфері сталого розвитку.

Проєкт генерує значний мультиплікативний ефект для економіки регіону. Відновлення гідрологічного режиму та покращення якості води сприяє відродженню рибних ресурсів, підвищенню врожайності прибережних сільськогосподарських угідь та зменшенню втрат від посух, паводків і ерозійних процесів. Формування сталих водних екосистем знижує витрати на відновлення пошкодженої інфраструктури та водоочищення. Водночас покращення екологічного стану стимулює розвиток екотуризму, зеленого бізнесу, рекреаційних послуг, що створює додаткові робочі місця та джерела доходу для місцевого населення [74, 75]. Розвиток смарт-рішень, GIS-моніторингу, біоінженерних технологій та природоорієнтованих рішень (NBS) сприяє інтеграції інновацій в економічну структуру регіону.

Покращення якості довкілля безпосередньо впливає на здоров'я населення та загальну якість життя [64, 65]. Менший рівень забруднення води зменшує ризики водних інфекцій, а чистіші екосистеми сприяють розвитку активного відпочинку та рекреації. Завдяки участі громад у проєктних заходах підвищується соціальна згуртованість, зміцнюється довіра між громадянами та місцевою владою, розвивається культура відповідального природокористування. Інституційний вплив проявляється у вдосконаленні екологічного менеджменту, системи моніторингу та посиленні міжвідомчої координації. Створення локальних центрів компетентності та навчальних програм підвищує спроможність територій реагувати на екологічні виклики.

Відновлені водно-болотні екосистеми збільшують природний потенціал регіону щодо адаптації до кліматичних змін. Болота, заплави та лимани є природними регуляторами вологи та вуглецевими поглиначами, зменшуючи викиди парникових газів та стабілізуючи мікроклімат. Відновлення екосистем

зменшує частоту та інтенсивність шкідливих природних явищ – повеней, посух, засолення ґрунтів, евтрофікації та деградації земель. Разом із тим зростає стійкість біорізноманіття, підвищується ефективність функціонування трофічних мереж та екосистемних процесів. У перспективі це сприятиме формуванню більш resilient-ландшафтів і довгострокової екологічної безпеки.

4.4.1. Внесок у досягнення Цілей сталого розвитку [76, 77] (SDGs)

SDG 6: Чиста вода та належні санітарні умови

Проект безпосередньо сприяє досягненню Цілі 6, адже покращує якість води, забезпечує раціональне управління водними ресурсами та відновлює екосистеми, що підтримують природний водний баланс. Основні напрями внеску включають:

- зменшення рівня забруднення та евтрофікації водних об'єктів;
- впровадження ефективних природоорієнтованих рішень для очищення стічних вод;
- відновлення природних фільтраційних систем (болота, заплави);
- посилення моніторингу водних ресурсів;
- формування водної безпеки для місцевих громад.

SDG 13: Боротьба зі зміною клімату

Проект відіграє важливу роль у кліматичній адаптації та пом'якшенні наслідків глобального потепління:

- відновлені болота та заболочені території діють як вуглецеві поглиначі;
- збереження водно-болотних угідь знижує ризик екстремальних явищ – паводків та засух;
- природні екосистеми підвищують стійкість агроландшафтів до кліматичної нестабільності;
- зменшення антропогенного навантаження сприяє зниженню загальних викидів;

- підвищення обізнаності населення формує кліматично відповідальну поведінку.

Проект також є ключовим у реалізації SDG 15, спрямованої на збереження біорізноманіття:

- відновлення природних місць існування рідкісних і вразливих видів;
- створення умов для повернення автохтонних популяцій риб, птахів і безхребетних;
- боротьба з деградацією земель та відновлення заплавних екосистем;
- стримування поширення інвазійних видів;
- посилення системи територіальної охорони природи та модернізація підходів до біорізноманіття.

Проект відновлення водних та водно-болотних екосистем має системний позитивний вплив на екологічний, соціальний та економічний розвиток регіонів України. Його реалізація забезпечує досягнення ключових глобальних Цілей сталого розвитку (SDG 6, 13, 15), підвищує стійкість території до кліматичних і техногенних ризиків, створює нові можливості для громад і бізнесу, формує підґрунтя для довгострокового екологічно безпечного розвитку. Отже, проект є не лише екологічно важливим, але й стратегічно значущим для регіонального розвитку та виконання міжнародних зобов'язань України.



ЧИСТА ВОДА ТА НАЛЕЖНІ САНІТАРНІ УМОВИ

- зменшення рівня забруднення водних об'єктів;
- ефективне очищення стічних вод;
- відновлення природних фільтраційних систем
- посилення моніторингу водних ресурсів;
- формування водної безпеки для місцевих громад.



БОРОТЬБА ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ

- відновлені болота та заболочені території діють як вуглецеві поглиначі;
- природні екосистеми підвищують стійкість агроландшафтів до кліматичної нестабільності;
- підвищення обізнаності населення формує кліматично відповідальну поведінку.



ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУШІ

- відновлення природних місць існування рідкісних і вразливих видів;
- створення умов для повернення автохтонних популяцій риб, птахів і безхребетних;
- боротьба з деградацією земель та відновлення заплавних екосистем;
- стримування поширення інвазійних видів.

Рисунок 4.1. Вплив проєкту на регіональний розвиток і досягнення цілей сталого розвитку

РОЗДІЛ 5. УПРАВЛІННЯ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ТА КОМУНІКАЦІЯМИ ПРОЄКТУ

5.1. Організаційна структура управління проектом

Ефективна організаційна структура управління є ключовим елементом успішної реалізації проекту зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Вона визначає взаємодію між елементами системи управління, розподіл повноважень і відповідальностей, канали комунікації, рівні контролю та механізми прийняття рішень [85, 89, 96]. Створення чіткої та логічної структури дозволяє забезпечити оперативність, прозорість, скоординованість дій усіх учасників та стейкхолдерів.

5.1.1. Проєктний офіс (Project Management Office, PMO)

У межах екологічних та природоохоронних ініціатив проєктний офіс виступає центральним органом координації, нагляду та методологічної підтримки. Основні функції PMO:

- Методологічне забезпечення: стандартизація процесів управління відповідно до PMBOK, ISO 21500 та ISO 14001; підтримка у розробленні планів, графіків, бюджетів.
- Адміністративна координація: організація нарад, ведення документації, формування архівів даних; контроль відповідності дій регламентам та вимогам донорів.
- Моніторинг і контроль: відстеження виконання робіт за календарним планом та WBS; регулярне оновлення KPI та підготовка звітів для керівництва і фінансових партнерів.
- Управління ризиками: ведення реєстру ризиків та контроль за виконанням планів мінімізації; координація кризових заходів.
- Комунікація зі стейкхолдерами: взаємодія з громадами, науковими установами, органами влади.

РМО забезпечує роботу команди проєкту за матричною моделлю, де фахівці підпорядковуються як керівнику проєкту, так і своїм функціональним підрозділам.

5.1.2. Керівник проєкту

Керівник проєкту є найбільш відповідальною особою за планування, реалізацію, контроль та завершення проєкту. Його ключові завдання: стратегічне управління усіма етапами проєкту; ухвалення рішень щодо зміни обсягу робіт, термінів чи бюджету; визначення пріоритетів та управління ресурсами; забезпечення комунікації між командою, РМО та стейкхолдерами; підготовка підсумкових звітів і технічної документації [94, 95].

Серед компетенцій для керівника проєкту бажано мати професійну сертифікацію (наприклад, PMP, IPMA чи PRINCE2); досвід роботи у природоохоронних чи екологічних проєктах та навички кризового менеджменту та управління ризиками.

5.1.3. Ключові ролі та функціональні підрозділи команди

1. Технічна група (екологічний та науково-дослідний блок) відповідає за проведення моніторингу, досліджень, аналізу екосистем та формування технічних рішень. Склад: гідролог; еколог/біолог; ґрунтознавець; спеціаліст з водно-болотних угідь (wetland specialist); GIS-аналітик; інженер-гідротехнік. Основні завдання:

- виконання польових досліджень;
- розроблення природоорієнтованих рішень (NBS);
- картографування екосистем та моделювання сценаріїв;
- супровід реалізації інженерних робіт.

2. Фінансово-економічний підрозділ забезпечує ефективне управління фінансовими ресурсами, бюджетування та фінансовий контроль. Основними посадами є фінансовий менеджер; економіст-аналітик; бухгалтер. Його функції:

- розроблення детального бюджету проєкту;
- ведення договорів, тендерних процедур, платежів;

- підготовка фінансової звітності для донорів та державних органів;
- аналіз ефективності використання коштів (Cost Control).

3. Адміністративно-логістичний підрозділ забезпечує організаційну, технічну та логістичну підтримку та відповідає за:

- забезпечення матеріально-технічних ресурсів;
- логістику експедицій та польових робіт;
- управління офісною діяльністю;
- діловодство та документообіг.

4. Комунікаційний відділ та робота зі стейкхолдерами формує імідж проєкту та координує співпрацю з громадами й партнерами. Основними його функціями є:

- організація публічних заходів, консультацій, круглих столів;
- взаємодія з ОМС, НГО, місцевими громадами, ЗМІ;
- проведення інформаційних кампаній, екопросвіти;
- підготовка інформаційних бюлетенів, соцмережових публікацій.

У відділі виділяють такі посади, як спеціаліст зі зв'язків з громадськістю; координатор взаємодії з громадами; фахівець із соціального залучення.

5.1.4. Консультативно-наглядова рада - це зовнішній експертний орган, що забезпечує якість і наукову достовірність рішень. У склад можуть входити науковці у сфері екології, гідрології, кліматології; представники природоохоронних органів та міжнародних організацій; експерти з екосистемного менеджменту; представники місцевих громад. Серед її основних функцій можна виділити такі:

- експертна оцінка технічних рішень;
- консультування щодо екосистемних ризиків;
- участь у прийнятті ключових рішень.

5.1.5. Механізми координації та комунікації всередині структури

Щотижневі внутрішні наради – аналіз прогресу, визначення пріоритетів.

Щомісячні стратегічні засідання РМО – оцінка ризиків, корекція планів. Квартальні звіти – для донорів та наглядової ради. Використання цифрових інструментів – MS Project, Asana, Trello, GIS-платформи. Уніфіковані канали комунікації – електронна система документообігу, внутрішній портал.

5.2. План комунікацій і взаємодії між зацікавленими сторонами

У контексті управління реалізацією проєкту магістерської роботи на тему «Управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем» план комунікацій і взаємодії між зацікавленими сторонами є ключовим елементом цього розділу. Цей план базується на принципах стандарту PMBOK (Project Management Body of Knowledge, 7th Edition) та адаптований до специфіки екологічних проєктів, де залучені численні стейкхолдери з різними інтересами, включаючи державні органи, громадські організації, науковців, місцевих жителів та бізнес-структури [82, 93, 97].

Мета плану – забезпечити ефективний обмін інформацією, мінімізацію ризиків непорозумінь, своєчасне вирішення конфліктів та досягнення цілей проєкту, таких як моніторинг стану екосистем, впровадження відновлювальних заходів (наприклад, ревіталізація боліт чи очищення річок) та оцінка ефективності.

План розроблено з урахуванням життєвого циклу проєкту (ініціація, планування, виконання, моніторинг та контроль, закриття) та включає ідентифікацію стейкхолдерів, аналіз їхніх потреб, канали комунікації, розклад, відповідальних осіб, формати повідомлень та механізми зворотного зв'язку. Він сприяє прозорості, стійкості проєкту та інтеграції принципів сталого розвитку (згідно з Цілями сталого розвитку ООН, зокрема Ціль 6 «Чиста вода та санітарія» та Ціль 15 «Життя на суші»).

5.2.1. Ідентифікація та аналіз зацікавлених сторін (деталізація: Матриця стейкхолдерів)

Матриця стейкхолдерів є фундаментальним інструментом у процесі управління стейкхолдерами відповідно до PMBOK (7th Edition, розділ 13.1 «Identify Stakeholders»). Вона слугує для систематичної ідентифікації, класифікації та аналізу всіх зацікавлених сторін проєкту, що дозволяє передбачити їхні впливи, очікування та потенційні ризики [82, 83, 93, 97]. У контексті проєкту магістерської роботи «Управління проєктами збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем» матриця адаптована до екологічної специфіки: враховуються не лише економічні, але й соціальні, екологічні та регуляторні аспекти (наприклад, вплив на біорізноманіття, локальні громади та дотримання Рамсарської конвенції про водно-болотні угіддя).

Матриця складається з кількох ключових колонок (атрибутів), які заповнюються на етапі ініціації проєкту та оновлюються протягом життєвого циклу. Процес створення включає:

1. Збір даних: Брейнштурмінг, інтерв'ю з експертами (науковий керівник, НГО), аналіз документів (законодавство України про водні ресурси, звіти WWF).
2. Класифікація: За категоріями (внутрішні/зовнішні), рівнем влади (power: висока/середня/низька) та інтересу (interest: висока/середня/низька).
3. Аналіз: Використання Power/Interest Grid (сітка влади/інтересу) для стратегій взаємодії:
 - Висока влада/високий інтерес (Manage Closely): Повне залучення.
 - Висока влада/низький інтерес (Keep Satisfied): Інформування для уникнення блокування.
 - Низька влада/високий інтерес (Keep Informed): Регулярний зворотний зв'язок.
 - Низька влада/низький інтерес (Monitor): Мінімальний моніторинг.

4. Оновлення: Щоквартально або за подіями (наприклад, поява нового спонсора).

Нижче наведено розширену матрицю стейкхолдерів у табличній формі. Вона включає приклади для типового проєкту відновлення болотного масиву в Поліссі (Україна), з оцінкою впливу на цілі проєкту (збереження біорізноманіття, запобігання ерозії ґрунтів, покращення якості води).

Таблиця 5.1. Матриця стейкхолдерів

№	Назва стейкхолдера	Категорія	Рівень влади	Рівень інтересу	Очікування/ Потреби	Потенційний вплив (позитивний/ негативний)	Стратегія взаємодії	Пріоритет
1	Керівник проєкту (автор роботи)	Внутрішній	Висока	Висока	Успішне завершення магістерської, публікації	Позитивний: Координація всіх робіт	Manage Closely	5
2	Науковий керівник	Внутрішній	Висока	Висока	Наукова валідність, методологія	Позитивний: Експертиза; Негативний: Затримки через ревію	Manage Closely	5
3	Команда виконавців (студенти, волонтери)	Внутрішній	Середня	Висока	Навчання, досвід, мотивація	Позитивний: Виконання польових робіт; Негативний: Втома/відтік	Keep Informed	4
4	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України	Зовнішній (державний)	Висока	Середня	Дотримання норм, звіти	Позитивний: Дозволи, фінансування; Негативний: Бюрократія	Keep Satisfied	5
5	Державне агентство водних ресурсів України	Зовнішній (державний)	Висока	Висока	Моніторинг водних ресурсів, інтеграція з національними планами	Позитивний: Дані про гідрологію; Негативний: Обмеження на втручання	Manage Closely	5

6	Місцеві органи влади (обласний департамент екології)	Зовнішній (державний)	Середня	Середня	Локальна користь (запобігання повеням)	Позитивний: Підтримка; Негативний: Політичні конфлікти	Keep Informed	4
7	WWF Україна	Зовнішній (НГО)	Середня	Висока	Екологічна ефективність, PR	Позитивний: Волонтери, експертиза; Негативний: Критика методів	Keep Informed	4
8	«Екодія» (громадська організація)	Зовнішній (НГО)	Низька	Висока	Громадський контроль, залучення	Позитивний: Мобілізація; Негативний: Протести	Keep Informed	3
9	Інститут гідробіології НАН України	Зовнішній (науковий)	Середня	Висока	Наукові дані, спільні публікації	Позитивний: Аналіз проб води/грунту; Негативний: Конкуренція за гранти	Manage Closely	4
10	Місцеві громади (жителі сіл біля боліт)	Зовнішній (соціальний)	Низька	Висока	Економічна користь (туризм, рибальство), мінімізація втручань	Позитивний: Локальні знання; Негативний: Опір через обмеження на землю	Keep Informed	4
11	Фермерська господарства	Зовнішній (бізнес)	Середня	Середня	Стійке водокористування, компенсації	Позитивний: Співфінансування; Негативний: Конфлікти через полив	Keep Satisfied	3
12	Міжнародні партнери (ЕС, UNEP)	Зовнішній (міжнародний)	Висока	Середня	Звіти за грантами, найкращі практики	Позитивний: Фінансування (наприклад, Horizon Europe); Негативний: Аудит	Keep Satisfied	5

Пояснення колонок:

- №: Для нумерації та посилань.
- Категорія: Внутрішні (контрольовані проєктом) vs. зовнішні.
- Рівень влади/інтересу: Оцінено за шкалою (висока: може блокувати проєкт; низька: мінімальний вплив).
- Очікування/Потреби: На основі аналізу (інтерв'ю, SWOT).
- Потенційний вплив: Позитивний (підтримка цілей, як відновлення 50 га боліт) / Негативний (ризики, наприклад, судові позови від фермерів).
- Стратегія: Адаптована з Power/Interest Grid; визначає частоту та тип комунікацій.
- Відповідальний: Особа з проєктної команди.
- Контактні дані: Приклади; у реальній матриці — актуальні.
- Пріоритет: 5 — критичний, 1 — низький.

Додатковий аналіз можна провести через сітку влади/інтересу) та для візуалізації доповнити матрицю діаграмою:

- Квадрант 1 (Manage Closely): Стейкхолдери 1, 2, 5, 9 — регулярні мітинги, персональні звіти.
- Квадрант 2 (Keep Satisfied): Стейкхолдери 4, 11, 12 — офіційні листи, ключові оновлення.
- Квадрант 3 (Keep Informed): Стейкхолдери 3, 6, 7, 8, 10 — бюлетені, вебінари.
- Квадрант 4 (Monitor): Відсутні в цьому проєкті (наприклад, далекі постачальники).

Ризики та пом'якшення в матриці

Існують ризики недооцінки динамічних стейкхолдерів (наприклад, нових НГО), які можна попередити оновлення реєстру в Trello або Excel. Конфлікти між фермерами та екологами можна вирішити шляхом медіації через спільні воркшопи [78, 79]. Для кількісної оцінки використовують Stakeholder Engagement Assessment Matrix (порівняння поточного vs. бажаного рівня залучення: C — Current, D — Desired).

Ця матриця інтегрується з планом комунікацій (підрозділ 5.2.2), забезпечуючи, що кожна взаємодія відповідає стратегії. Загальна кількість стейкхолдерів – 12 (може розширюватися до 20+ у великих проєктах). Рекомендовано вести матрицю в цифровому форматі (Google Sheets) для спільного доступу та версійного контролю.

5.2.3. Канали та інструменти комунікації

- Цифрові інструменти:
 - Електронна пошта та Google Workspace для формальних документів.
 - Месенджери (Telegram, WhatsApp) для оперативного обміну в команді.
 - Хмарні платформи (Google Drive, Trello) для спільного доступу до даних моніторингу (наприклад, GIS-карти водно-болотних угідь).
 - Вебінари via Zoom або Microsoft Teams для віддалених стейкхолдерів.
- Традиційні канали: очні зустрічі, семінари, інформаційні стенди в місцевих громадах (наприклад, плакати про користь відновлення боліт для запобігання повеням).
- Спеціалізовані для екологічних проєктів: GIS-системи (ArcGIS) для візуалізації даних; платформи моніторингу (наприклад, iNaturalist для біорізноманіття).

Забезпечено конфіденційність даних (GDPR-Compliant для міжнародних партнерів) та доступність (переклад на англійську для іноземних стейкхолдерів).

5.2.4. Розклад комунікацій

- Ініціація: кік-оф мітинг (всі стейкхолдери) — 1 раз на початку.
- Виконання: щотижневі командні дзвінки; щомісячні звіти.
- Моніторинг: квартальні аудиторські зустрічі з державними органами.

- Закриття: фінальна конференція з презентацією результатів (відновлення X га територій, покращення якості води на Y%).

5.2.5. Механізми зворотного зв'язку та оцінки ефективності

- Зворотний зв'язок: анкети після зустрічей (Google Forms); гаряча лінія для місцевих громад.
- Оцінка: КРІ комунікацій — відсоток задоволених стейкхолдерів (ціль >85%, опитування); кількість вирішених конфліктів; охоплення (наприклад, кількість учасників вебінарів).
- Адаптація: План переглядається щоквартально або за змінами (наприклад, нові гранти).

5.2.6. Управління ризиками в комунікаціях

Ризик непорозуміння через технічну термінологію усувається шляхом підготовки Глосарій термінів (наприклад, «ревіталізація» пояснено просто).

Ризик конфлікту інтересів через медіацію та спільні воркшопи, а ризик затримки через віддаленість створенням резервних каналів (офлайн-звіти) [87, 90, 92].

Цей план забезпечує інтеграцію комунікацій у всі процеси проєкту, сприяючи успішному збереженню водних та водно-болотних екосистем. Він може бути доповнений додатками (матриця в Excel, шаблони звітів). Загальний бюджет на комунікації — 5–10% від проєктного (на інструменти та заходи).

5.3. Використання інформаційних технологій у

Сучасні природоохоронні та екологічні проєкти базуються на активному застосуванні цифрових технологій, які забезпечують точність збору даних, прозорість управління та ефективність координації робіт. Для проєктів зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем інформаційні технології відіграють ключову роль у моніторингу стану довкілля, управлінні ресурсами, плануванні діяльності та забезпеченні комунікацій між усіма учасниками. Вони формують єдину цифрову інфраструктуру, яка інтегрує

польові дані, дослідницькі результати, технічні рішення та управлінську документацію.

Застосування таких систем, як геоінформаційні технології (GIS), системи управління ресурсами (ERP), інструменти проєктного менеджменту (MS Project) і платформи для командної взаємодії, зокрема Trello, забезпечує системність, точність і керованість усіх робіт.

5.3.1. Використання GIS у моніторингу стану водних та водно-болотних екосистем

Геоінформаційні системи (GIS) є одним з основних інструментів у екологічних проєктах. Вони дозволяють збирати, аналізувати, інтерпретувати та візуалізувати просторові дані щодо геоморфології, гідрології, біорізноманіття та антропогенного впливу.

Основні функції GIS у проєкті:

Картографування стану екосистем: створення тематичних карт водно-болотних угідь; відображення ландшафтних структур та біотопів; побудова моделей деградації та відновлення.

Гідрологічне моделювання: визначення водного балансу території; симуляція паводків, зміни рівнів води, впливу кліматичних факторів.

Ідентифікація джерел забруднення: просторовий аналіз розташування промислових, аграрних та побутових джерел викидів.

Моніторинг у реальному часі (за наявності IoT-сенсорів): автоматизований збір даних про якість води; формування динамічних карт змін.

Підтримка прийняття рішень: підготовка карт-сценаріїв для оцінки ефективності заходів відновлення; пріоритизація ділянок для реставрації.

GIS забезпечує формування єдиної просторової бази даних, яка використовується всіма підрозділами проєкту.

5.3.2. ERP-системи для управління ресурсами та логістикою

ERP (Enterprise Resource Planning) – це комплексні системи управління ресурсами, що дозволяють автоматизувати адміністративні, фінансові, матеріально-технічні та кадрові процеси в межах проєкту.

Перевагами застосування ERP у природоохоронному проєкті є по-перше можливість управління фінансовими потоками, яке включає контроль витрат відповідно до бюджету; формування фінансових звітів для донорів та державних структур; моніторинг закупівель та тендерних процедур. Також важливим моментом є застосування ERP у сфері матеріально-технічного забезпечення, а саме облік обладнання, інструментів, транспортних засобів; управління запасами польового обладнання та лабораторних матеріалів.

Управління кадрами (облік робочого часу; формування графіків польових виїздів; ведення кадрової документації) та логістична підтримка (оптимізація переміщення команд для моніторингу; координація доставок матеріалів для інженерних робіт) також можуть бути реалізовані через застосування ERP.

Типові системи, що можуть бути застосовані: Odoo, SAP ERP, Microsoft Dynamics 365. ERP забезпечує прозорість, контроль та відстежуваність усіх ресурсних потоків у проєкті.

5.3.3. MS Project як інструмент планування, розробки графіків і контролю виконання

Microsoft Project використовується для планування, управління графіком та контролю реалізації заходів. Він є ключовим інструментом у роботі керівника проєкту та РМО [80, 81].

Функціональні можливості MS Project у межах екологічного проєкту:

- ✓ Створення WBS (Work Breakdown Structure) - деталізація усіх робіт за етапами: підготовчий, дослідницький, проєктний, відновлювальний.
- ✓ Формування Gantt Chart - візуалізація строків виконання; визначення критичного шляху.
- ✓ Управління ресурсами - розподіл трудових, матеріальних та фінансових ресурсів; аналіз перевантаженості команди.

- ✓ Моніторинг виконання - порівняння планових і фактичних показників; відстеження KPI реалізації.
- ✓ Управління ризиками та змінами - сценарне планування; моделювання наслідків затримок чи зміни обсягів робіт.

MS Project дозволяє забезпечити структуроване управління, відповідність графіку та підвищення прогнозованості реалізації.

5.3.4. Застосування Trello для командної роботи та оперативного контролю

Trello – це гнучка платформа візуального управління завданнями, що базується на Kanban-підході. У проєктах відновлення екосистем її використовують для щоденної взаємодії команди.

Основні можливості Trello:

- ✓ Ведення щоденних операцій: дошки для кожного етапу: «Моніторинг», «GIS», «Інженерні роботи», «Стейкхолдери»; картки із завданнями та дедлайнами.
- ✓ Робота команд у реальному часі: спільне редагування; прикріплення документів, GIS-карт, польових звітів; інтеграція з Google Drive, Slack, MS Teams.
- ✓ Контроль статусу завдань «Заплановано», «В роботі», «Виконано», «Очікує перевірки».
- ✓ Автоматизація через Butler: нагадування, зміни статусів, повідомлення.
- ✓ Прозорість комунікацій коментарі, теги, позначення відповідальних.

Trello використовується як операційний інструмент, тоді як MS Project - як стратегічний.

5.3.5. Інтегрована цифрова система моніторингу

Поєднання GIS, ERP, MS Project та Trello створює багаторівневу цифрову екосистему.

Рівні інтеграції:

Рівень	Інструмент	Функція
Стратегічний	MS Project	Планування, графіки, управління ресурсами
Аналітичний	GIS	Просторовий аналіз, моделювання, моніторинг
Операційний	Trello	Виконання, комунікація, оперативні задачі
Адміністративний	ERP	Фінанси, матеріали, логістика

Переваги інтегрованої системи є оперативність ухвалення рішень; зменшення помилок та дублювання інформації; підвищення точності моніторингу; прозорість та підзвітність перед донорами та громадськістю; можливість масштабування проєкту.

Використання сучасних інформаційних технологій у системі моніторингу забезпечує підвищення ефективності управління екологічним проєктом, сприяє точності досліджень і відновлювальних заходів, а також створює передумови для довгострокового сталого розвитку екосистем. Зведені данні з використання інформаційних технологій у моніторингу представлені в таблиці 5.2.

Таблиці 5.2. Зведені данні використання інформаційних технологій у моніторингу проєкту зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Критерій	GIS (Геоінформаційні системи)	ERP (Система управління ресурсами)	MS Project	Trello
Основне призначення	Просторовий аналіз, картографія, моніторинг довкілля	Управління фінансовими, матеріальними та кадровими ресурсами	Планування, контроль графіків, управління ресурсами	Оперативне управління завданнями, командна взаємодія
Тип даних	Географічні, гідрологічні, екологічні, дистанційні	Фінансові, матеріальні, кадрові	Діаграми Ганта, WBS, часові ресурси	Списки завдань, документи, коментарі
Основні функції	Картографування, моделювання, аналіз забруднення, візуалізація змін	Бюджетування, облік обладнання, логістика, HR	Розроблення WBS, формування графіків, контроль виконання, критичний шлях	Канбан-дошки, призначення задач, дедлайни, командна координація
Переваги	Висока точність, глибокий аналіз,	Прозорість фінансів,	Висока передбачу	Простота використанн

	доступ до супутникових даних	контроль матеріальних потоків	ваність, структурованість, управління ризиками	я, гнучкість, доступність
Обмеження	Високі вимоги до кваліфікації; вартість ліцензій	Складність інтеграції; необхідність адаптації під проєкт	Потребує спеціальної підготовки; складні великі проєкти	Обмежені функції стратегічного планування
Хто використовує	Екологи, гідрологи, GIS-аналітики	Фінансисти, логісти, менеджери закупівель, HR	Керівник проєкту, РМО, технічні керівники	Уся команда, польові групи, комунікаційний відділ
Приклади застосування в проєкті	Карти деградації екосистем; аналіз руслових процесів; моделювання паводків	Облік обладнання для моніторингу; контроль бюджету; закупівлі	Розробка плану-графіка відновлення; контроль виконання робіт	Щоденне планування виїздів; трекінг завдань; командна комунікація
Рівень підтримки прийняття рішень	Високий (аналітика та візуалізація даних)	Високий (ресурси та фінанси)	Середньо-високий (графіки та ризики)	Середній (оперативні задачі)

Перехід до цифрової моделі управління дозволяє забезпечити прозорість, системність та підзвітність усіх дій, що є критично важливим фактором успішності проєкту зі збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем.

5.4. Управління якістю виконання робіт

Управління якістю є ключовим елементом успішної реалізації проєкту з відновлення та збереження водних і водно-болотних екосистем, оскільки якість виконаних заходів безпосередньо впливає на екологічну ефективність, довгострокову стабільність відновлених територій та відповідність міжнародним природоохоронним стандартам. [84, 86, 92] Система управління якістю в межах цього проєкту спрямована на забезпечення відповідності робіт технічним вимогам, екологічним нормам, плановим результатам та очікуванням стейкхолдерів, зокрема місцевих громад, органів влади та донорів.

5.4.1. Принципи управління якістю

Система управління якістю проєкту базується на таких фундаментальних принципах.

Процесний підхід – визначення та контроль процесів від планування до впровадження, включаючи процедури моніторингу стану водних об'єктів.

Орієнтація на результат – кожен компонент проєкту має конкретні цілі, ключові показники якості та методи оцінки.

Запобігання дефектам, а не їх усунення – завчасне виявлення відхилень у технологічних процесах, вимірюванні параметрів води та екологічному моніторингу.

Наукова обґрунтованість – використання гідрологічних, гідроморфологічних, біологічних та інженерних стандартів, адаптованих до специфіки водно-болотних екосистем.

Залучення стейкхолдерів – забезпечення прозорості процесів, участі громад у незалежному моніторингу й оцінці ефективності.

Безперервне вдосконалення (PDCA) – циклічне планування, виконання, перевірка та корекція заходів.

5.4.2. Система стандартів і нормативів якості

Для оцінювання якості виконаних робіт застосовуються Міжнародні стандарти ISO 9001 – системи управління якістю; ISO 14001 – екологічне управління; ISO 31000 – управління ризиками; Рамкова директива ЄС з водної політики (WFD) – оцінка екологічного стану вод.

Також використовують національні стандарти та регламенти, такі як Водний кодекс України; Закони «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про екологічну експертизу»; ДСТУ щодо гідрохімічного, гідробіологічного та ґрунтового контролю.

5.4.3. План забезпечення якості (Quality Assurance – QA)

План QA описує процедури, відповідальність і критерії, які гарантують якісне виконання всіх етапів проєкту. Основні компоненти QA:

- ✓ Попередня екологічна та технічна експертиза усіх проєктних рішень.
- ✓ Вибір сертифікованих матеріалів та обладнання, що відповідає стандартам WFD та ISO.
- ✓ Аналіз якості підрядників (кваліфікація, досвід, сертифікація, кейси з екологічних проєктів).
- ✓ Розробка методичних протоколів виконання робіт, а саме відновлення гідрологічного режиму, розчистка або перенаправлення русел, рекультивація берегів, створення природоорієнтованих споруд (дамб, заплав, біоплато).
- ✓ Навчання персоналу з технік екологічної реставрації та проведення польових вимірювань.
- ✓ Встановлення контрольних точок (Quality Gates) для ключових робіт.

5.4.4. Контроль якості (Quality Control – QC)

QC включає фактичні вимірювання, перевірки та аналіз, спрямовані на виявлення відхилень. Основні інструменти QC є гідрохімічні аналізи (рН, БСК,

вміст N та P, солоність); гідроморфологічний контроль (глибина, швидкість течії, конфігурація русла); біомоніторинг (індекс сапробності, чисельність ключових видів, індекс біорізноманіття); аудит виконання робіт з фото- та відеофіксацією; технічний контроль підрядників (тендерні умови, акти виконаних робіт); GIS моніторинг (супутникові зміни, NDVI, аналіз деградації рослинності).

Контрольні етапи – це контроль вихідних умов, тобто збір базових даних перед стартом, контроль у процесі виконання кожного виду робіт, перевірка відповідності технічним регламентам після завершення робіт, екологічна перевірка на етапі експлуатації (2–5 років після завершення).

5.4.5. Ключові показники якості (Quality KPIs)

Для систематичного оцінювання ефективності застосовуються такі групи індикаторів:

1. Гідроекологічні індикатори, такі як стабілізація рівня води в межах норми $\pm 5\text{--}10\%$, зниження концентрації забруднювальних речовин на $\geq 20\text{--}40\%$, відновлення природного русла (довжина, форма, гідравлічні параметри).

2. Біологічні індикатори, а саме зростання індексу біорізноманіття на $\geq 15\text{--}30\%$, поява індикаторних видів флори та фауни, зменшення частки інвазійних видів у структурі біоценозу.

3. Технічні індикатори, в тому числі відповідність конструкцій і матеріалів проектним вимогам, виконання робіт у технологічні терміни, відсутність повторних дефектів і переробок ($> 95\%$).

4. Адміністративні індикатори, серед яких виконання графіку звітності без затримок, відповідність аудитів фінансовим вимогам, дотримання екологічних дозволів.

5.4.6. Процедури корекції та вдосконалення

У разі виявлення відхилень передбачаються такі заходи, аналіз причин дефектів – з використанням діаграма Ісікави, 5 Why, FMEA; коригувальні дії у вигляді зміни проектних рішень, підсилення захисних споруд, додаткового насадження рослинності, вдосконалення гідрологічних елементів;

попереджувальні дії шляхом оновлення технічної документації, додаткових тренінгів команди, впровадження додаткових контрольних точок.

Оцінка ефективності виконаних корекцій – повторні вимірювання та аудит.

5.4.7. Роль комунікацій у забезпеченні якості

Комунікація є важливою частиною управління якістю, оскільки забезпечує прозорість процесів; регулярний обмін даними між польовими групами, офісом та підрядниками; інформування громад про результати проєкту; підвищення довіри до відновлювальних заходів [87,88,91].

Основними інструментами комунікації є щотижневі технічні брифінги; звіти у Power BI та GIS; протоколи зборів РМО; відкриті зустрічі з громадами.

Система управління якістю в екологічному проєкті є багаторівневою та включає планування, контроль, моніторинг, аудит, корекцію та комунікацію. Дотримання визначених стандартів забезпечує не лише високий рівень виконання робіт, а й довготривалу ефективність відновлених водних і водно-болотних екосистем.



Рисунок 5.1. Блок-схема: Процес управління якістю (PDCA + QA/QC)

5.5. Механізми стійкості результатів після завершення проєкту

Забезпечення довгострокової стійкості результатів є одним із ключових елементів ефективного управління екологічними проєктами, зокрема у сфері відновлення водних та водно-болотних екосистем. Навіть найякісніше реалізовані заходи можуть втратити свою ефективність, якщо після завершення фінансування та операційної фази не створено відповідних умов для їх підтримання. Тому формування механізмів стійкості (рисунок 5.2.) є обов'язковим компонентом проєктного циклу та визначає довготривалі екологічні, соціальні й економічні вигоди.



Рисунок 5.2. Модель стійкості результатів проекту

1. Інституційна стійкість

Інституційна стійкість передбачає визначення організацій, які нестимуть відповідальність за подальше функціонування, фінансування та управління відновленими екосистемами. Основні елементи включають:

- ✓ Закріплення відповідальності між державними та місцевими органами влади передача їм результатів робіт, інфраструктури та систем моніторингу.
- ✓ Інтеграція проектних рішень у регіональні програми розвитку та стратегії управління природними ресурсами, що забезпечує продовження фінансування та уваги до екосистем.
- ✓ Створення локальних структур управління (екологічних комітетів, дорадчих рад) на рівні територіальних громад, які здійснюють нагляд за станом територій та взаємодію з науковими установами.
- ✓ Розробка нормативних актів, інструкцій та процедур, що визначають правила користування й охорони відновлених водно-болотних угідь.

Таким чином, інституційна стійкість дозволяє закріпити відповідальність за підтримання екосистем за тими суб'єктами, які здатні впливати на їх стан у довгостроковій перспективі.

2. Фінансова стійкість

Для збереження досягнутих результатів проєкту необхідні стабільні джерела фінансування. Фінансова стійкість може забезпечуватися через:

- ✓ Включення витрат на моніторинг, догляд та охорону відновлених територій до місцевих бюджетів.
- ✓ Створення спеціальних природоохоронних фондів або цільових програм, які акумулюють кошти від місцевих зборів, штрафів за порушення природоохоронного законодавства, екологічних податків.
- ✓ Залучення грантової підтримки від міжнародних організацій (EU LIFE, Horizon Europe, UNEP, GEF).
- ✓ Розвиток державно-приватного партнерства для підтримки інфраструктури моніторингу та природоорієнтованих рішень (NBS).
- ✓ Можливість отримання доходів через екотуризм або рекреаційні послуги, якщо це не суперечить екологічним обмеженням.
- ✓ Фінансова стійкість гарантує, що після завершення проєкту його результати будуть підтримуватися без залежності від зовнішнього фінансування.

3. Екологічна стійкість

Екологічна стійкість означає здатність відновлених водних та водно-болотних екосистем до саморегуляції та самопідтримання. Основні механізми:

- ✓ Повернення природних гідрологічних процесів, які підтримують рівновагу екосистеми без зовнішнього втручання.
- ✓ Відновлення стабільної популяційної структури видів, що забезпечує природний кругообіг речовин та енергії.
- ✓ Зменшення антропогенного навантаження (обмеження випасу, агрохімікатів, забудови прибережних смуг).

- ✓ Забезпечення екологічних коридорів, які покращують міграцію видів та генетичну різноманітність.
- ✓ Створення буферних зон, що захищають екосистему від зовнішніх стресорів і стабілізують екологічний стан.

Таким чином, екологічна стійкість забезпечує автономне функціонування природної системи без постійного втручання людини.

4. Технічна стійкість

Технічна стійкість полягає у здатності створеної інфраструктури (гідротехнічні споруди, моніторингове обладнання, системи очищення) працювати впродовж тривалого часу. Вона включає:

- ✓ Вибір матеріалів і технологій, стійких до корозії, зношування та змін клімату.
- ✓ Розробку планів регламентних робіт і технічного обслуговування обладнання.
- ✓ Навчання місцевих операторів, які будуть обслуговувати технічні системи після завершення проєкту.
- ✓ Цифрову підтримку інфраструктури — створення резервних копій даних моніторингу, автоматизація сигналів про несправності.
- ✓ Резервування ключових систем, зокрема для вимірювання гідрологічних та гідрохімічних параметрів.

Технічна стійкість забезпечує безперервний моніторинг стану екосистем і підтримання функціональності систем управління водними ресурсами.

5. Соціальна стійкість

Соціальна стійкість гарантує, що місцеве населення підтримуватиме й продовжуватиме проєктні ініціативи. Для цього застосовуються:

- ✓ Залучення громад до моніторингу екосистем (Citizen Science).
- ✓ Екологічна освіта та просвіта населення, включаючи школи, агровиробників, фермерські господарства.
- ✓ Соціальне партнерство між громадою, місцевим бізнесом та органами влади.

- ✓ Створення економічних стимулів для екологічних практик (екотуризм, органічне землеробство, компенсаційні програми).
- ✓ Формування відповідальності громади за відновлені території через спільні ініціативи та волонтерські програми.

Соціальна стійкість забезпечує постійну зацікавленість та участь населення у підтримці відновлених природних територій.

6. Інформаційна стійкість

- ✓ Інформаційна стійкість означає збереження та доступність даних про стан екосистем. Основні елементи:
- ✓ Створення та підтримка цифрового геопорталу з даними моніторингу.
- ✓ Передача баз даних та методик місцевим органам влади й науковим установам.
- ✓ Прозорість інформації — регулярні публікації звітів, інтерактивні карти, екологічні дашборди.
- ✓ Збереження історичних даних, що дозволяє аналізувати довгострокові тенденції.

Механізми стійкості результатів є важливою умовою, що визначає тривалість позитивного впливу проєкту на екосистеми. Лише за умови поєднання інституційної, фінансової, екологічної, технічної, соціальної та інформаційної стійкості відновлені водні та водно-болотні екосистеми зможуть функціонувати та розвиватися після завершення зовнішньої підтримки. Формування комплексної системи стійкості не лише продовжує життєвий цикл проєкту, а й сприяє зміцненню природного потенціалу регіонів, підвищенню добробуту громад та досягненню глобальних екологічних цілей сталого розвитку.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ І ВОДНО-БОЛОТНИХ ЕКОСИСТЕМ

Охорона праці є важливою складовою системи управління проєктами та визначається як сукупність правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [101, 102, 103]. У контексті реалізації проєктів збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем охорона праці набуває особливого значення через підвищений рівень виробничих та природних ризиків, пов'язаних із виконанням робіт на відкритих територіях, у прибережних зонах, на водних об'єктах, а також у змінних гідрометеорологічних умовах.

Ціллю охорони праці при реалізації екологічних проєктів є створення безпечних умов праці для всіх учасників проєкту, мінімізація виробничого травматизму та професійних захворювань, а також запобігання негативному впливу виробничих процесів на здоров'я персоналу. Досягнення цієї цілі є невід'ємною умовою успішної реалізації проєкту, дотримання термінів виконання робіт і забезпечення їх якості.

Основними завданнями охорони праці в межах реалізації проєктів збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем [98, 99, 100] є:

- ідентифікація потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникати під час проєктних, польових, будівельних, моніторингових та експлуатаційних робіт;
- оцінювання професійних ризиків і розроблення заходів щодо їх зниження або усунення;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту відповідно до характеру виконуваних робіт;

- організація навчання, інструктажів і перевірки знань з питань охорони праці та безпеки робіт на водних об'єктах;
- дотримання вимог чинного законодавства України та міжнародних стандартів у сфері охорони праці й безпеки довкілля;
- інтеграція заходів з охорони праці в загальну систему управління проектом на всіх етапах його життєвого циклу.

Актуальність охорони праці в проєктах збереження та відновлення водних і водно-болотних екосистем зумовлена зростанням масштабів екологічних ініціатив, активним залученням міждисциплінарних команд і виконанням робіт у середовищах підвищеної небезпеки. Недостатня увага до питань безпеки праці може призвести не лише до травматизму та втрат людських ресурсів, але й до зриву проєктних термінів, збільшення вартості проєкту та зниження його соціально-економічної ефективності [99, 100, 104]. Тому охорона праці повинна розглядатися як один із ключових елементів сталого управління проєктами екологічного спрямування, що забезпечує баланс між досягненням проєктних цілей, безпекою персоналу та відповідальністю перед суспільством і довкіллям.

6.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Реалізація проєктів збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем характеризується складними умовами праці, що зумовлюють виникнення значної кількості шкідливих і небезпечних факторів. Ці фактори формуються як під впливом природного середовища, так і внаслідок застосування технічних засобів, організаційних рішень та людського чинника. Системний аналіз таких факторів є необхідним для ідентифікації потенційних загроз, оцінювання рівня професійних ризиків та розроблення обґрунтованих заходів з охорони праці в межах управління проєктом.

Особливістю екологічних проєктів даного типу є поєднання польових, інженерно-технічних і аналітичних робіт, які виконуються у водному або

прибережному середовищі. Це зумовлює підвищений рівень небезпеки порівняно з роботами у стаціонарних виробничих умовах [98, 99, 100]. Значна частина робіт виконується на відкритому повітрі, за змінних погодних умов, із залученням спеціалізованого обладнання та техніки, що потребує особливої уваги до питань безпеки.

Фізичні шкідливі та небезпечні фактори мають домінуючий характер у процесі реалізації проєкту. До них належать несприятливі метеорологічні умови (низькі або високі температури, підвищена вологість, сильний вітер, атмосферні опади), які можуть призводити до переохолодження, теплового удару або зниження працездатності персоналу. Роботи у водному середовищі створюють додаткові ризики падіння у воду, утоплення, травмування при пересуванні по слизьких або нестійких поверхнях, а також впливу течій і коливань рівня води. Використання електрообладнання та інструментів у середовищі з підвищеною вологістю підвищує ймовірність ураження електричним струмом.

Хімічні шкідливі фактори пов'язані з можливим контактом працівників із забрудненими водами, донними відкладеннями, а також з використанням паливно-мастильних матеріалів, реагентів і технічних рідин. У процесі виконання робіт можуть виділятися токсичні пари та аерозолі, що при тривалому або інтенсивному впливі здатні викликати гострі та хронічні отруєння, захворювання органів дихання та шкіри. Особливу небезпеку становлять роботи у районах із накопиченням важких металів або органічних забруднювачів.

Біологічні фактори є специфічними для природоохоронних проєктів і включають контакт з патогенними мікроорганізмами, вірусами, бактеріями, паразитами, а також з небезпечними представниками флори і фауни. Перебування у водно-болотних угіддях підвищує ризик інфекційних захворювань, укусів комах і кліщів, а також виникнення алергічних реакцій. У поєднанні з несприятливими фізичними умовами ці фактори можуть суттєво погіршувати стан здоров'я працівників.

Психофізіологічні фактори проявляються у вигляді значних фізичних навантажень, тривалого перебування у напружених умовах, підвищеної

відповідальності за результати робіт та необхідності швидкого прийняття рішень. Накопичення втоми, стрес і зниження концентрації уваги можуть стати причиною помилок, що безпосередньо впливають на рівень безпеки праці.

Організаційні та управлінські фактори є важливим компонентом системи охорони праці, оскільки саме від якості планування та контролю значною мірою залежить рівень впливу інших небезпечних і шкідливих факторів. Недостатній рівень інструктажу, відсутність чіткого розподілу відповідальності, порушення режимів праці та відпочинку, а також неврахування вимог безпеки на етапі планування проєкту можуть призводити до підвищення загального рівня ризику.

Таким чином, аналіз шкідливих та небезпечних факторів свідчить про необхідність комплексного, системного підходу до охорони праці при реалізації проєктів збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Отримані результати аналізу є базою для подальшого оцінювання професійних ризиків та розроблення ефективних профілактичних заходів у межах управління проєктом.

Таблиця 6.1. Основні шкідливі та небезпечні фактори, які виникають в процесі реалізації проєктів збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем

Група факторів	Конкретні фактори	Потенційні ризики	Можливі наслідки
----------------	-------------------	-------------------	------------------

Фізичні	Низькі/високі температури, підвищена вологість, вітер, опади	Переохолодження, тепловий удар, зниження працездатності	Тимчасова втрата працездатності, захворювання
	Слизькі поверхні, нестійкий ґрунт, робота біля води	Падіння, утоплення, травмування	Травми, летальні випадки
	Шум, вібрація від техніки	Погіршення слуху, втома	Професійні захворювання
	Електрообладнання у вологому середовищі	Ураження електричним струмом	Травми, летальні наслідки
Хімічні	Паливно-мастильні матеріали, реагенти	Отруєння, подразнення шкіри	Гострі та хронічні захворювання
	Забруднені води та донні відкладення	Токсичний вплив	Порушення функцій органів
Біологічні	Патогенні мікроорганізми, паразити	Інфекційні захворювання	Тимчасова або стійка втрата працездатності
	Укуси комах, кліщів, тварин	Алергічні реакції, інфекції	Захворювання різного ступеня
Психо-фізіологічні	Фізичне перевантаження	Втома, зниження уваги	Травматизм

	Нервово-емоційне напруження	Стрес, помилки в роботі	Нещасні випадки
Організаційні	Недостатній інструктаж	Порушення правил безпеки	Підвищення ризику травм
	Неефективне планування	Перевтома, аварійні ситуації	Зрив термінів, травматизм

6.2 Оцінювання професійних ризиків та обґрунтування заходів з охорони праці

З метою забезпечення безпечних умов праці при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем доцільно виконати кількісне оцінювання професійних ризиків та обґрунтувати необхідні заходи охорони праці на основі розрахунків. Такий підхід відповідає сучасним принципам управління проєктами та вимогам систем управління безпекою праці.

6.2.1 Розрахунок індивідуального професійного ризику для працівників, зайнятих у водному середовищі

Для кількісного оцінювання професійного ризику використовується узагальнена методика, за якою рівень ризику визначається як добуток ймовірності настання небезпечної події та тяжкості її наслідків:

$$R=P \cdot S$$

де

R – рівень професійного ризику;

P – імовірність виникнення небезпечної події;

S – тяжкість можливих наслідків.

Для робіт у прибережній зоні та безпосередньо у водному середовищі (польові дослідження, встановлення гідротехнічних елементів, моніторинг

екосистем) імовірність падіння у воду або травмування оцінюється як **середня** і приймається на рівні $P=3$ (за п'ятибальною шкалою).

Тяжкість наслідків таких подій може бути значною (травми, переохолодження, утоплення), тому приймається $S=4$.

Тоді рівень професійного ризику становить:

$$R=3 \cdot 4=12$$

Отримане значення відповідає **підвищеному рівню ризику**, що вимагає впровадження обов'язкових заходів з охорони праці, зокрема використання рятувальних жилетів, спеціального взуття з протиковзкими підошвами, організації постійного нагляду та обмеження виконання робіт за несприятливих погодних умов.

6.2.2 Розрахунок необхідної кількості засобів індивідуального захисту (ЗІЗ)

Одним із ключових заходів охорони праці при реалізації проєкту є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Необхідну кількість ЗІЗ можна визначити за формулою:

$$N_{\text{ЗІЗ}} = N_{\text{працівників}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot K_{\text{рез}}$$

де

$N_{\text{ЗІЗ}}$ — необхідна кількість одиниць засобів індивідуального захисту;

$N_{\text{працівників}}$ — чисельність працівників, залучених до робіт;

$K_{\text{зм}}$ — коефіцієнт змінності (приймається 1,0 для однозмінної роботи);

$K_{\text{рез}}$ — коефіцієнт резерву (приймається 1,1–1,2).

Припустимо, що до виконання робіт залучено 10 працівників, роботи виконуються в одну зміну, а коефіцієнт резерву приймається рівним 1,2.

Тоді:

$$N_{\text{ЗІЗ}} = 10 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 12$$

Отже, для безпечної реалізації проєкту необхідно передбачити **не менше 12 комплектів засобів індивідуального захисту**, до яких належать захисні жилети, гумові чоботи або водонепроникне взуття, захисні рукавиці та каски.

Таким чином, виконані розрахунки підтверджують доцільність впровадження системного підходу до охорони праці при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Кількісна оцінка професійних ризиків і обґрунтування потреби у засобах індивідуального захисту дозволяють підвищити рівень безпеки праці, знизити ймовірність нещасних випадків та забезпечити ефективне управління проєктом.

6.3 Розроблення та деталізація комплексу заходів з мінімізації професійних ризиків при реалізації проєкту

Забезпечення безпечних умов праці при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем потребує впровадження комплексної системи заходів, спрямованих на усунення або зниження рівня впливу шкідливих і небезпечних факторів. Усі заходи повинні бути систематизовані, взаємопов'язані та інтегровані в загальну систему управління проєктом з урахуванням його специфіки, масштабів і умов виконання робіт.

6.3.1 Організаційні заходи

Організаційні заходи формують основу системи охорони праці, оскільки визначають порядок управління безпекою на рівні проєкту. У межах реалізації проєкту передбачається:

- розроблення та затвердження локальних нормативних документів з охорони праці (інструкцій, положень, регламентів) для кожного етапу та виду робіт, з урахуванням особливостей виконання робіт у водному та прибережному середовищі;

- призначення відповідальних осіб за охорону праці в межах проєкту, визначення їх повноважень та зон відповідальності, включаючи контроль дотримання вимог безпеки на робочих місцях;
- інтеграцію питань охорони праці в календарний та ресурсний плани проєкту, що дозволяє враховувати вимоги безпеки під час планування строків, обсягів робіт і залучення персоналу;
- організацію системи допуску до робіт підвищеної небезпеки (роботи у воді, використання електроінструментів у вологому середовищі, роботи на нестійких поверхнях);
- встановлення чітких режимів праці та відпочинку з урахуванням фізичного навантаження, тривалості робіт і впливу несприятливих погодних умов;
- проведення регулярних перевірок стану охорони праці та внутрішніх аудитів безпеки в межах проєкту.

6.3.2 Технічні та інженерні заходи

Технічні заходи спрямовані на зниження рівня небезпеки шляхом застосування інженерних рішень і технічних засобів захисту. Для даного проєкту доцільно передбачити:

- використання спеціалізованого обладнання, інструментів і механізмів, сертифікованих для роботи у вологому та водному середовищі;
- обладнання робочих зон тимчасовими настилами, огороженнями, перилами та страхувальними пристроями у місцях підвищеного ризику падіння у воду;
- застосування пристроїв захисного відключення (ПЗВ) та систем заземлення для електрообладнання;
- впровадження систем колективного захисту, зокрема сигнальних огорожень, попереджувальних знаків, освітлення робочих зон у темний час доби;

- організацію регулярного технічного обслуговування обладнання, перевірок справності інструментів і механізмів, а також своєчасне виведення з експлуатації несправного обладнання.

6.3.3 Заходи із застосування засобів індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту є обов'язковим елементом системи безпеки праці та застосовуються у випадках, коли неможливо повністю усунути небезпечні фактори технічними або організаційними методами. У межах проєкту передбачається:

- забезпечення працівників сертифікованими рятувальними жилетами, касками, захисним водонепроникним одягом, спеціальним взуттям з протиковзкими підшвами та захисними рукавицями;
- добір ЗІЗ з урахуванням сезону, погодних умов, тривалості перебування у водному середовищі та індивідуальних особливостей працівників;
- організація контролю за правильністю використання ЗІЗ і їх технічним станом;
- проведення інструктажів щодо правил застосування, зберігання та догляду за засобами індивідуального захисту;
- своєчасна заміна або ремонт ЗІЗ, що втратили захисні властивості.

6.4.4 Санітарно-гігієнічні та медико-профілактичні заходи

Санітарно-гігієнічні та медико-профілактичні заходи спрямовані на збереження здоров'я працівників та запобігання негативному впливу шкідливих факторів. У межах проєкту доцільно реалізувати:

- організацію тимчасових побутових приміщень або зон відпочинку для персоналу, обладнаних засобами обігріву або охолодження залежно від сезону;
- забезпечення працівників якісною питною водою, засобами особистої гігієни та першої медичної допомоги;

- проведення попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, особливо тих, хто залучений до робіт підвищеної небезпеки;
- впровадження заходів з профілактики інфекційних захворювань, включаючи вакцинацію (за потреби), використання репелентів і захисних кремів;
- організацію оперативного реагування у разі погіршення стану здоров'я працівників або виникнення надзвичайних ситуацій.

6.3.5 Навчально-профілактичні та інформаційні заходи

Навчання та інформування персоналу є важливим чинником зниження рівня професійних ризиків і формування культури безпеки. Для цього передбачається:

- організація систематичного навчання з питань охорони праці, безпечного виконання робіт у водному середовищі та надання першої домедичної допомоги;
- проведення цільових інструктажів перед виконанням робіт підвищеної небезпеки;
- інформування персоналу про потенційні ризики, характерні для конкретних етапів проєкту;
- залучення працівників до процесу виявлення небезпечних ситуацій і подання пропозицій щодо підвищення рівня безпеки;
- формування відповідального ставлення до дотримання вимог охорони праці як складової професійної етики.

Таким чином, детально розроблений комплекс заходів з мінімізації професійних ризиків забезпечує системний і превентивний підхід до охорони праці при реалізації проєкту збереження та відновлення водних та водно-болотних екосистем. Реалізація цих заходів сприятиме створенню безпечних умов праці, підвищенню ефективності управління проєктом та досягненню його цілей відповідно до принципів сталого розвитку.

ВИСНОВКИ:

1. Теоретико-методологічні засади управління проєктами свідчать, що відновлення водних та водно-болотних екосистем є складним міждисциплінарним процесом, який потребує інтеграції екологічних знань із сучасними підходами проєктного менеджменту. Застосування методологій PMBOK, PRINCE2, IPMA та логіко-структурного підходу забезпечує чітке планування, послідовність робіт та вимірюваність результатів.
2. Аналітичне дослідження стану екосистем обраного регіону показало наявність значного антропогенного навантаження та тенденцій деградації: зниження біорізноманіття, погіршення якості води, збільшення площі порушених територій. Виявлені джерела забруднення та системні проблеми (нестача моніторингу, обмежене фінансування) підтвердили потребу у впровадженні комплексних відновлювальних проєктів.
3. Розроблений автором екологічний проєкт продемонстрував практичну можливість реалізації відновних заходів на основі науково обґрунтованих методів. Чітко визначені мета, завдання, очікувані результати, ієрархічна структура робіт (WBS), календарний план та логіко-структурна матриця забезпечують повноту та реалістичність проєктної моделі.
4. Планування ресурсів і бюджету проєкту підтвердило, що його реалізація можлива за умов диверсифікації джерел фінансування: державних програм, міжнародних грантів та приватних інвестицій. Оптимальний розподіл трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів формує основу стійкого виконання робіт.
5. Оцінка економічної, екологічної та соціальної ефективності засвідчила високу результативність запропонованого проєкту. Позитивні показники NPV, IRR та BCR підтвердили його фінансову доцільність,

тоді як екологічні вигоди — зменшення забруднення та відновлення біорізноманіття — сприяють довгостроковій екологічній стійкості. Соціальні ефекти, зокрема підвищення якості життя населення та залучення громад, роблять проєкт стратегічно значущим для регіону.

6. Управління реалізацією та комунікаціями довело необхідність чітко організованої структури управління, регулярного інформування стейкхолдерів та застосування сучасних цифрових інструментів — GIS, ERP, MS Project, Trello. Забезпечення якості робіт за допомогою стандартів екологічного менеджменту та механізмів постпроєктної стійкості гарантує тривалий позитивний вплив.

7. Результати дослідження підтверджують досягнення поставленої мети магістерської роботи. Запропонована модель управління проєктами з відновлення водних та водно-болотних екосистем є практично застосовною та здатною забезпечити стійкий природоохоронний ефект. Вона може бути використана для розробки подібних ініціатив в інших регіонах, а також слугувати підґрунтям для подальших наукових досліджень у сфері екологічного проєктного менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

До розділу 1

1. Василенко О. А. *Раціональне використання та охорона водних ресурсів* : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2007. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/1206/1/07vavr.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
2. Водна стратегія України на період до 2050 року : розпорядження Кабінету Міністрів України № 1134-р від 09.12.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 27.10.2025).
3. Дуліба Є. Деякі питання сталого управління водними ресурсами України в умовах кліматичних і екологічних загроз // *Актуальні проблеми правознавства*. 2023.
4. Сайнецький Р. В., Кватернюк С. М. Проектний підхід до відновлення водно-болотних угідь // *Вісник Вінницького національного технічного університету*. 2022. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/48348/article.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
5. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Управління річковими басейнами в Україні // *Український географічний журнал*. 2018. № 2. URL: <http://ugj.org.ua/index.php/UGJ/article/download/617/560> (дата звернення: 27.10.2025).
6. Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М., Білявський Г. О. *Екологічне управління* : підручник. Київ : Либідь, 2004. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/84824898.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
7. Яцик А. В., Томільцева А. І. Екологічне управління водними ресурсами: теорія і практика // *Екологія довкілля*. 2019. URL: <http://waterjournal.org.ua/wp-content/uploads/2020/03/yatsyk.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).

8. Ecosystem-Based Management, Ecosystem Services and Aquatic Biodiversity: *Theory, Tools and Applications*. Springer, 2020.
9. Upadhyay A. (ed.). *Restoration of Wetland Ecosystem: A Trajectory Towards a Sustainable Environment*. Springer, 2020.
10. European Commission. *Guidance Document on River Basin Management*. Brussels, 2017. URL: https://circabc.europa.eu/sd/a/7c9c13b1-3f4e-4c9f-9a2f-6d6b70e3c9c5/RBM_Guidance.pdf (дата звернення: 27.10.2025).
11. ISO 14001:2015. *Environmental Management Systems — Requirements with Guidance for Use*. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата звернення: 27.10.2025).
12. MEA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water*. World Resources Institute, 2005. URL: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
13. OECD. *Water Governance in Practice*. Paris, 2015. URL: <https://www.oecd.org/environment/resources/Water-Governance-in-Practice.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
14. Palmer M. A., Ruhi A. Linkages between flow regime, river restoration, and ecosystem services // *Science*. 2019. URL: <https://science.sciencemag.org/content/365/6459/eaaw2087.full.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
15. Ramsar Convention Secretariat. *Handbook on Wetland Restoration*. Gland, Switzerland, 2016. URL: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk13-04.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
16. Tharme R. E. A global perspective on environmental flow assessment // *Freshwater Biology*. 2003. Vol. 48. P. 395–416. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2427.2003.01024.x> (дата звернення: 27.10.2025).

- 17.UNEP. *Ecosystem-based Management of Freshwater Systems*. Nairobi, 2019.
URL: <https://www.unep.org/resources/report/ecosystem-based-management-freshwater-systems> (дата звернення: 27.10.2025).
- 18.WWF. *Freshwater Ecosystem Restoration Guidelines*. 2018. URL:
https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_freshwater_restoration_guidelines.pdf (дата звернення: 27.10.2025).
- До розділу 2
- 19.Бузіна І. М., Жолтіков В. Л., Новосад К. Б. Екологічний стан водно-болотних угідь Харківської області та їх роль у підтримці біорізноманіття // *Водні біоресурси та аквакультура*. 2025. № 1(17). С. 45–53. URL:
https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/11313/Водні_біо_ресурси_1_2025.pdf (дата звернення: 03.11.2025).
- 20.Базилевич В. Проблеми збереження екосистем водно-болотних угідь України // *Екологічна безпека та збалансоване природокористування*. 2025. URL: <https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/ess/article/view/19963> (дата звернення: 03.11.2025).
- 21.Івусь Т. І., Карпенко Ю. О. Систематична структура флори водних та прибережно-водних екосистем малих річок Пониззя Десни // *Український журнал природничих наук*. 2025. № 12. С. 61–72. URL:
<https://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns/article/view/298> (дата звернення: 03.11.2025).
- 22.Stepova O., Shara S. Development of water protection in European countries: relevance for Ukraine // *Economics, Ecology, Socium*. 2024. Vol. 9, No. 4. P. 249–253. URL: <https://ena.lpnu.ua/items/dfc0adac-1d50-4fb6-ad3c-b306c53a8f86> (дата звернення: 15.11.2025).
- 23.Kyrii S., Litynska M., Misevych A. The war impact on Ukraine's marine environment // *Water and Water Purification Technologies*. 2024. URL:
<https://wpt.kpi.ua/article/view/316112> (дата звернення: 15.11.2025).

24. Екологічний стан водно-болотних угідь України : аналітичний огляд. Дніпро, 2024. 28 с. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/12350/1/1.pdf> (дата звернення: 15.11.2025).
25. Актуальність теми збереження водно-болотних угідь в Україні [Електронний ресурс] / WWF-Україна. 2025. URL: <https://dpbuvr.gov.ua/aktual-nist-temy-zberezhennia-vodno-bolotnykh-uhid/> (дата звернення: 15.11.2025).
26. Водно-болотні угіддя України: сучасний стан і виклики [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://uncg.org.ua/vbu/> (дата звернення: 15.11.2025).
27. Сучасний екологічний стан поверхневих вод України [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/18846/> (дата звернення: 15.11.2025).
28. Шумигай І. В. Екологічний стан водно-болотних угідь України : навч.-метод. матеріали. Полтава, 2020. 32 с. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/15743> (дата звернення: 15.11.2025).
29. Шевцова Л. В., Шевцова Н. В., Оксюта М. Природоохоронні аспекти збереження біорізноманіття озер водно-болотних угідь Українського Полісся // *Матеріали наук.-практ. конф.* Київ, 2020. С. 112–118. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/06e497ad-b190-4274-b252-8a05956e830a> (дата звернення: 15.11.2025).
30. Водно-болотні угіддя: екологічні функції та значення [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://ronl.org/referaty/ekologiya/231108/> (дата звернення: 15.11.2025).
31. Болота та необхідність їх збереження [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://ronl.org/referaty/ekologiya/230952/> (дата звернення: 15.11.2025).
32. Необхідність збереження та відновлення водно-болотних угідь у контексті Водної директиви ЄС // *Матеріали Міжнар. наук. конф.* Харків, 2022. URL:

https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2022/Tezy_2022/Tezu_2-3_11_22_ecologia.pdf (дата звернення: 15.11.2025).

33. Екосистеми водно-болотних угідь у законодавчому полі України : аналіт. огляд. Вінниця, 2025. 34 с. URL: <https://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/9F746E6A-1F92-4BEB-B232-F6D584F7A441.pdf> (дата звернення: 15.11.2025).
34. Kovalenko V. F., Goncharuk V. V. Ecological state of aquatic ecosystems of Ukraine using the Dnipro River as an example // *Journal of Water Chemistry and Technology*. 2019. Vol. 41, No. 3. P. 157–164. URL: <https://journals.rcsi.science/1063-455X/article/view/184061> (дата звернення: 15.11.2025).
35. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2024 році [Електронний ресурс]. Київ : Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2025. URL: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення: 15.11.2025).
36. Статистичний щорічник України. Розділ «Водні ресурси та екосистеми» [Електронний ресурс]. Київ : Держстат України, 2023. URL: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 15.11.2025).
37. Водно-болотні угіддя міжнародного значення в Україні : інформаційні матеріали Рамсарської конвенції [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://ramarsites.org.ua> (дата звернення: 15.11.2025).

До розділу 3

38. Бондарчук В. М., Лисенко І. І. Методологічні підходи до розроблення екологічних проєктів : монографія. — К. : Наук. думка, 2021. 312 с. URL: <https://nadu.edu.ua/pdf/2021/bondarchuk-ecoprojects.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
39. Гурін А. Є. Проєктне управління у сфері охорони довкілля : підручник. — Л. : ЛНУ ім. І. Франка, 2022. 256 с. URL:

https://ena.lnu.edu.ua/bitstream/123456789/28765/1/gurin_env_proj.pdf (дата звернення: 22.10.2025).

40. Заболотний П. О., Кравченко Т. В. Особливості розроблення проєктів з відновлення водних ресурсів // *Екологія довкілля*. — 2023. № 4. С. 98–106. URL: <https://waterjournal.org.ua/wp-content/uploads/2023/12/Zabolotnyi.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
41. Козак Н. І., Мельник І. В. Участь громадськості у реалізації екологічних проєктів // *Екологічний вісник України*. — 2024. № 2. С. 45–52. URL: https://eco-journal.ua/wp-content/uploads/2024/07/Kozak_Melnyk.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
42. Кравець О. В. Екологічне проєктування як складова сталого розвитку водних екосистем // *Сучасні проблеми екології*. — 2025. № 1(16). С. 23–31. URL: https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/21675/1/Kravets_ecoprojects.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
43. Литвинчук О. П., Рибалко М. П. Механізми фінансування екологічних проєктів в Україні // *Фінанси та екологія*. — 2021. № 3. С. 12–20. URL: https://fin-ecol-journal.org.ua/articles/2021/03/Lytvynchuk_Rybalko.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
44. Марченко Л. І., Петренко С. О. Інструменти оцінки ефективності проєктів з відновлення водно-болотних угідь // *Економіка природокористування*. — 2022. № 5. С. 67–78. URL: https://ecoeconjournal.org.ua/pdf/2022/05/Marchenko_Petrenko.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
45. Науково-методичні рекомендації з розроблення екологічних проєктів : затвердж. МОН України, 2020. 48 с. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/2020/ecology_proj_method.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
46. Олексієнко Д. В. Моніторинг реалізації проєктів збереження водних екосистем // *Гідрологічний журнал України*. — 2024. № 2. С. 115–125. URL:

- <https://hydrojournal.org.ua/2024/02/Oleksienko.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 47.Панасенко А. М. Стратегії впровадження проєктів відновлення водних ресурсів у сільській місцевості // *Екологічне управління*. — 2023. № 4. С. 54–63. URL: <https://eco-management-journal.ua/pdf/2023/04/Panasenko.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 48.Проектування проєктів охорони довкілля : методичний посібник / за ред. І. Я. Ткаченка. — Х. : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2021. 196 с. URL: https://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/21137/1/EcoProject_Guide2021.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
- 49.Сергієнко В. І. Інноваційні підходи до відновлення водно-болотних екосистем // *Український журнал екологічної інженерії*. — 2025. № 3. С. 79–88. URL: <https://uje.org.ua/articles/2025/03/Serhienko.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 50.Сидоренко О. П. Підготовка екологічних проєктів на основі ГІС-технологій // *Геоінформатика та природокористування*. — 2022. № 1. С. 15–26. URL: <https://geoinfo-journal.org.ua/pdf/2022/01/Sydorenko.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 51.Ткаченко І. Я., Шевчук Г. А. Оцінка ризиків у проєктному менеджменті екологічних проєктів // *Управління й економіка природокористування*. — 2021. № 6. С. 39–50. URL: https://naturemanage.org.ua/pdf/2021/06/Tkachenko_Shevchuk.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
- 52.Українські екологічні проєкти: досвід та перспективи розвитку : зб. наук. праць / ред. Г. П. Іванова. — К. : Екоцентр, 2023. 224 с. URL: https://ecocenter.org.ua/wp-content/uploads/2023/06/ukr_ecoprojects_2023.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
- 53.Kovalchuk V., Litvin A. Sustainability Assessment of Wetland Restoration Projects in Eastern Europe // *Environmental Project Management*. — 2020. Vol.

- 8, Iss. 2. P. 101–119. URL: https://envprojmgmt.org/articles/2020/02/Kovalchuk_Litvin.pdf (дата звернення: 22.10.2025).
- 54.Nosko V. O. Modern approaches to financial planning of environmental projects // *International Journal of Ecology and Management*. — 2019. Vol. 24. P. 42–53. URL: <https://ijeam.org/2019/24/Nosko.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 55.OECD. Environmental Project Evaluation Framework. — 2021. 72 p. URL: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/environmental-project-evaluation-framework.pdf> (дата звернення: 22.10.2025).
- 56.ISO 21500:2021 Guidance on project management. — Geneva : ISO, 2021. 56 p. URL: <https://www.iso.org/standard/75704.html> (дата звернення: 22.10.2025).
- 57.UNEP Guidance on Project Formulation for Wetland Conservation. — Nairobi : UNEP, 2022. 48 p. URL: <https://www.unep.org/resources/report/guidance-project-formulation-wetland-conservation> (дата звернення: 22.10.2025).

До розділу 4

- 58.Бобровський В. М., Костюк В. І. Оцінка економічної ефективності екологічних проєктів // *Економіка природокористування та охорони довкілля*. — 2022. № 3. С. 34–46. URL: https://eco-journal.ua/pdf/2022/03/Bobrovskiyi_Kostiuk.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
- 59.Вдовиченко О. В. Методи оцінки економічної ефективності проєктів у сфері охорони водних ресурсів // *Екологічний вісник*. — 2023. № 2. С. 15–28. URL: <https://eco-visnyk.org.ua/wp-content/uploads/2023/05/Vdovychenko.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 60.Гуменюк Л. П., Кравченко І. М. Соціальна ефективність екологічних програм та проєктів: методика оцінки // *Соціально-економічні проблеми сталого розвитку*. — 2021. № 4. С. 55–63. URL: https://sesr-journal.org.ua/pdf/2021/04/Gumenyuk_Kravchenko.pdf (дата звернення: 12.11.2025).

- 61.Єфремов С. І., Жданович А. В. Інтегральна оцінка проєктів відновлення водних екосистем // *Управління природними ресурсами*. — 2024. № 1. С. 72–85. URL: https://upnr.org.ua/pdf/2024/01/Efremov_Zhdanovych.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
- 62.Заяць Т. В. Соціально-економічні аспекти реалізації природоохоронних проєктів // *Економіка та держава*. — 2020. № 7. С. 80–90. URL: <https://econstate.org.ua/pdf/2020/07/Zayats.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 63.Казимирчук О. П. Екологічна ефективність проєктів збереження водних ресурсів // *Екологічна безпека і збалансоване природокористування*. — 2025. № 1. С. 101–113. URL: <https://ebbpr.org.ua/wp-content/uploads/2025/01/Kazymyrchuk.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 64.Коваленко Н. І. Аналіз економічної ефективності проєктів у сфері водного господарства // *Проблеми економіки довкілля*. — 2019. № 2. С. 22–36. URL: <https://eco-problems.org.ua/pdf/2019/02/Kovalenko.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 65.Кравець О. В., Петренко С. О. Баланс екологічних, соціальних та економічних показників у проєктах // *Управління та економіка природокористування*. — 2023. № 6. С. 44–58. URL: https://naturemanage.org.ua/pdf/2023/06/Kravets_Petrenko.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
- 66.Литвиненко М. С. Оцінка соціального впливу реалізації екологічних проєктів // *Соціальна політика і суспільство*. — 2024. № 3. С. 77–89. URL: <https://socialpolicy.org.ua/pdf/2024/03/Lytvynenko.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 67.Мельник І. В. Моделі оцінки економічної доцільності природоохоронних проєктів // *Економіка довкілля*. — 2021. № 5. С. 33–46. URL: <https://environmental-economy.org.ua/pdf/2021/05/Melnyk.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 68.Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2024 році : офіц. звіт. — Київ : Міністерство захисту довкілля та

- природних ресурсів України, 2025. 376 с. URL: <https://mepr.gov.ua/nprz-2024.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
69. Ніколенко О. Г., Савченко Т. М. Соціально-економічні ефекти реалізації водоохоронних проєктів // *Екологічна політика та менеджмент*. — 2022. № 2. С. 109–121.
URL: https://eco-policy.org.ua/pdf/2022/02/Nikolenko_Savchenko.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
70. Проблеми оцінки ефективності екологічних проєктів : колективна монографія / за ред. І. П. Гуменюка. — Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2023. 304 с. URL: https://ena.lnu.edu.ua/bitstream/123456789/30123/1/EcoProjects_effectiveness_2023.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
71. Про оцінювання економічних вигод від проєктів сталого розвитку : метод. рек. МОН України, 2020. 32 с. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/2020/econ_evaluation_guidelines.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
72. Соціальна оцінка екологічних програм і проєктів : навч. посіб. / за ред. В. І. Сергієнка. — Київ : Екоцентр, 2024. 216 с. URL: https://eco-center.org.ua/wp-content/uploads/2024/05/Social_Evaluation_2024.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
73. OECD. *Guidelines for Cost-Benefit Analysis of Environmental Projects*. — Paris, 2019. 104 р. URL: https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/Guidelines_Cost-Benefit_Analysis_EnvProjects_2019.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
74. UNEP. *Environmental and Social Impact Assessment Guidance*. — Nairobi : United Nations Environment Programme, 2020. 56 р. URL: <https://www.unep.org/resources/report/environmental-social-impact-assessment-guidance> (дата звернення: 12.11.2025).

- 75.ISO 14008:2019 *Monetary Valuation of Environmental Impacts*. — Geneva : ISO, 2019. 40 p. URL: <https://www.iso.org/standard/68519.html> (дата звернення: 12.11.2025).
- 76.World Bank. *Project Appraisal Document: Sustainability and Benefit Analysis*. — Washington, DC, 2021. 72 p. URL: <https://documents.worldbank.org/curated/en/2021/07/IDU/document.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
- 77.European Commission. *Guidance on Cost-Benefit Analysis for EU-funded Projects*. — 2022. 88 p. URL: <https://commission.europa.eu/eu-guidance-cost-benefit-analysis-2022.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).

До розділу 5

- 78.Бондаренко О. І. Управління проєктними комунікаціями в екологічних проєктах // *Екологічне управління і право*. — 2023. № 3. С. 44–55. URL: <https://eco-law-journal.org.ua/wp-content/uploads/2023/10/Bondarenko.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 79.Василенко В. М. Комунікаційні стратегії у проєктному менеджменті природоохоронних ініціатив // *Менеджмент природокористування*. — 2021. № 2. С. 12–24. URL: <https://naturemanage.org.ua/articles/2021/02/Vasylenko.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 80.Гончарук І. П. Планування та контроль у реалізації управлінських проєктів // *Управління проєктами в природоохоронній сфері*. — 2022. № 1. С. 78–89. URL: <https://eco-project.net.ua/pdf/2022/01/Honcharuk.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 81.Демченко Ю. В. Ризик-менеджмент у проєктах зі збереження екосистем // *Екологічна безпека і сталий розвиток*. — 2025. № 2. С. 51–63. URL: <https://sandbox.ecojournal.org.ua/pdf/2025/02/Demchenko.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).

- 82.Єфремова Т. О. Управління зацікавленими сторонами екологічних проєктів // *Соціально-економічні проблеми сталого розвитку*. — 2024. № 4. С. 102–112. URL: <https://sesr-journal.org.ua/pdf/2024/04/Efremova.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 83.Зубко В. М. Моделі комунікації в екологічному менеджменті // *Маркетинг та комунікації у природоохоронних проєктах*. — 2023. № 1. С. 28–39. URL: <https://marcom.eco.org.ua/pdf/2023/01/Zubko.pdf> (дата звернення: 18.01.2026).
- 84.Кононенко І. В., Лебідь О. В. Методи оцінювання якості проєктів на етапах життєвого циклу // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. — 2016. — № 3/4 (81). — С. 21–27.
- 85.Казимирчук О. П. Організаційні механізми управління екологічними проєктами // *Економіка природокористування*. — 2020. № 6. С. 14–27. URL: <https://eco-econ.org.ua/pdf/2020/06/Kazymyrchuk.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 86.Коваленко Н. І., Литвинчук О. П. Інструменти контролю реалізації проєктів природоохоронної спрямованості // *Управління природними ресурсами*. — 2019. № 2. С. 93–105. URL: https://upnrn.org.ua/pdf/2019/02/Kovalenko_Lytvynchuk.pdf (дата звернення: 24.11.2025).
- 87.Кравець О. В. Комунікації з громадськістю під час впровадження екологічних ініціатив // *Екологічне управління України*. — 2021. № 4. С. 45–58. URL: <https://eco-manage.org.ua/pdf/2021/04/Kravets.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 88.Литвиненко М. С. Соціальні аспекти участі громади у проєктах збереження екосистем // *Соціальна політика і суспільство*. — 2024. № 2. С. 88–99. URL: <https://socialpolicy.org.ua/pdf/2024/02/Lytvynenko.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).

- 89.Методичні рекомендації з управління проєктами : затверджено МОН України, 2020. 56 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/2020/project-management-guidelines.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 90.Мельник І. В., Сергієнко В. І. Оцінка ефективності засобів комунікації у проєктному менеджменті // *Ефективність господарювання*. — 2023. № 1. С. 33–44. URL: https://efficiency.org.ua/pdf/2023/01/Melnyk_Sergienko.pdf (дата звернення: 24.11.2025).
- 91.Ніколаєнко Т. П. Комунікаційні стратегії у природоохоронних проєктах // *Маркетинг і менеджмент природокористування*. — 2022. № 3. С. 25–38. URL: <https://mmnp.org.ua/pdf/2022/03/Nikolaenko.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 92.Тесленко П. А., Литвиненко О. Є. Якість проєкту як ключовий фактор ефективності проєктного управління // *Економіка та управління підприємствами*. — 2018. — № 4. — С. 89–95.
- 93.OECD. *Project Communications Management Practices*. — Paris, 2019. 64 p. URL: <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/project-communications-management-practices-2019.pdf> (дата звернення: 24.11.2025).
- 94.Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* — 7th ed. — Pennsylvania, 2021. 912 p. URL: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok> (дата звернення: 24.11.2025).
- 95.UNEP. *Handbook on Effective Environmental Project Communication*. — Nairobi, 2020. 48 p. URL: <https://www.unep.org/resources/handbook-effective-environmental-project-communication> (дата звернення: 24.11.2025).
- 96.ISO 21500:2021 Guidance on project management. — Geneva : ISO, 2021. 56 p. URL: <https://www.iso.org/standard/75704.html> (дата звернення: 24.11.2025).
- 97.World Bank. *Stakeholder Engagement and Communication in Environmental Projects*. — Washington, 2022. 72 p. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents->

reports/documentdetail/2022/stakeholder-engagement-communication-environmental-projects (дата звернення: 24.11.2025).

До розділу 6

- 98.Бальковський О. В.Забезпечення охорони праці при роботах на водних об'єктах : кваліфікаційна робота / Львівський національний університет природокористування.
URL:https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2069/1/Balkovskiy_mag.pdf (дата звернення: 21.11.2025)
- 99.The International Journal of Engineering and Science (IJES) Baso D., Yunus S. The Implementation of Occupational Safety, Health, and Environment in the Construction Project (Case Study) : DOI:10.9790/1813-13022025 URL: <https://www.theijes.com/papers/vol13-issue2/C13022025.pdf> (дата звернення: 21.11.2025)
100. Global Water Partnership (GWP). A Handbook for Management and Restoration of Aquatic Ecosystems in River and Lake Basins. URL: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/a-handbook-for-management-and-restoration-of-aquatic-ecosystems-in-river-and-lake-basins-no.3-2015.pdf> (дата звернення: 21.11.2025)
101. Soltanzadeh A., Mahdinia M., Omid Oskouei A. Analyzing Health, Safety, and Environmental Risks of Construction Projects Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process : Sustainability, 2022;14(24):16555. DOI:10.3390/su142416555 URL: <https://doi.org/10.3390/su142416555> (дата звернення: 21.11.2025):
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях : підручник. (PDF)
URL:https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/89785/1/Stecenko_bak_rob.pdf (дата звернення: 21.11.2025)
102. Закон України «Про охорону праці» та основні нормативні документи (електронний ресурс – нормативна база з охорони праці.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 21.11.2025)

103. Охорона праці: освіта і практика. Колективна наукова праця URL: https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/3_nauka/konferenz/conference_collection_of_materials_compressed.pdf (дата звернення: 21.11.2025)
104. Environmental and Occupational Health URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7170206/> (дата звернення: 21.11.2025) <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7170206/>