

Товариство екологічного відновлення

**МІЖНАРОДНІ ПРИНЦИПИ ТА  
СТАНДАРТИ ДЛЯ ПРАКТИКИ  
ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

ДРУГЕ ВИДАННЯ: Листопад 2019 року

George D. Gann, Tein McDonald, Bethanie Walder, James Aronson, Cara R. Nelson, Justin Jonson, James G. Hallett, Cristina Eisenberg, Manuel R. Guariguata, Junguo Liu, Fangyuan Hua, Cristian Echeverría, Emily Gonzales, Nancy Shaw, Kris Decler, and Kingsley W. Dixon

# ОРГАНІЗАТОРИ

## УСТАНОВИ, ЯКІ БЕРУТЬ УЧАСТЬ

## ПРИХИЛЬНИКИ

© 2019 Товариство екологічного відновлення. Формат цього документа та використання зображень різняться, але зміст ідентичний, згідно: Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Li J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) Міжнародні принципи та стандарти для практики екологічного відновлення. Друге видання. Відновлювальна Екологія 27 (S1): S1 – S46.

*Відновлювальна Екологія* видається компанією Wiley Periodicals, Inc. від імені Товариства екологічного відновлення. Це стаття з відкритим доступом за умовами ліцензії Creative Commons Attribution-некомерційна ліцензія, яка дозволяє її використання, розповсюдження та відтворення на будь-яких носіях, за умови, що оригінальний твір належним чином цитується та не використовується для комерційних цілей.

# АВТОРИ

# АВТОРИ

## **Внески авторів**

GDG, TM та BW координували підготовку документа, пропонували перегляд першого видання та подальший розвиток проєкта. GDG, TM, BW, JA, CRN, JJ, JGH, CE, MRG, JL, FH, CE, EG та KWD написали текст для розділів. JGH редагував і перевіряв документ. HC та КД уточнили текст у розділах.

Співробітники Кафедри екології Національного лісотехнічного університету України та Кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності за сприяння та підтримки дирекції Інституту сталого розвитку ім. В.Чорновола Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна) здійснили технічний переклад на українську мову, а також адаптували текст у розділах для українського читача.

# ЗМІСТ

Автори	3
Про Товариство екологічного відновлення	6
Розробка документа	7
Основні положення	11
Розділ 1: Вступ	13
Розділ 2: Основні принципи екологічного відновлення	18
Принцип 1: Залучення зацікавлених сторін до процесу екологічного відновлення	19
Принцип 2: Екологічне відновлення залучає різні типи досвіду	23
Принцип 3: Практика екологічного відновлення базується на інформації від місцевих еталонних екосистем, з урахуванням змін довкілля	26
Принцип 4: Екологічне відновлення підтримує процеси ремедіації екосистеми	32
Принцип 5: Відновлення екосистеми оцінюється відповідно до чітких цілей і завдань, з використанням вимірюваних показників	34
Принцип 6: Екологічне відновлення намагається досягти максимально можливого рівня відновлення	40
Принцип 7: Екологічне відновлення забезпечує кумулятивний ефект при застосуванні у великих масштабах	45
Принцип 8: Екологічне відновлення – частина неперервної відновлювальної діяльності	49
Розділ III: Стандарти практик планування та впровадження проєктів екологічного відновлення	55
1. Планування та проєктування	55
2. Впровадження	60
3. Моніторинг, документація, оцінка та звітність	62
4. Післяпроєктна діяльність	66
Розділ IV: Передові практики	65
Частина 1: Розробка еталонних моделей для екологічного відновлення	
Частина 2: Визначення підходів до екологічного відновлення	
Частина 3: Роль екологічного відновлення у глобальних реставраційних ініціативах	70
Розділ V: Словник термінів	77
Список використаної літератури	86
Додаток 1: Відбір насіння та іншого генетичного матеріалу для відновлення	92
Додаток 2: Приклади бланків оцінювання проєктів (для практичного використання)	99

## ПРО ТОВАРИСТВО ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

### ПРО НАШУ ОРГАНІЗАЦІЮ

Товариство екологічного відновлення (ТЕВ, англ. Society for Ecological Restoration, SER) - міжнародна некомерційна організація, членами якої є представники 70 країн світу. ТЕВ просуває науку, практику та політику екологічного відновлення для підтримання біорізноманіття, підвищення стійкості до змін клімату та відновлення екологічно збалансованих відносин «природа-людина». ТЕВ - це динамічна глобальна мережа, що поєднує дослідників, практиків, землевпорядників, керівників громад та управлінців з метою відновлення екосистем та залежних від них людських спільнот. Завдяки активній діяльності членів організації, публікаціям, конференціям, політичній роботі та інформаційній промоції, ТЕВ визначає та регламентує принципи та стандарти для практик в галузі екологічного відновлення.

### КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Товариство екологічного відновлення  
Society for Ecological Restoration  
1133 15th St. NW, Suite 300  
Washington, DC 20005, USA  
info@ser.org

[www.SER.org](http://www.SER.org)

## РОЗВИТОК ДОКУМЕНТА

Міжнародні принципи та Стандарти практики екологічного відновлення (далі - Стандарти) розроблені шляхом консультацій членів Товариства екологічного відновлення та їхніх колеґ зі світових наукових та природоохоронних спільнот. Перше видання випущене в 2016 році та представлене на конференції Організації Об'єднаних Націй з питань біорізноманіття в Канкуні, Мексика. Ця подія об'єднала ключових зацікавлених міжнародних політиків, які відіграють важливу роль у глобальних ініціативах щодо впровадження масштабних програм відновлення довкілля. Стандарти були написані як "живий відкритий документ", який слід вдосконалювати та розширювати шляхом консультацій та широкого використання зацікавленими сторонами. Команда ТЕВ провела багато консультацій з представниками організацій, що сприяють екологічному відновленню: секретаріати Конвенції про біологічне різноманіття (CBD), Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням (UNCCD), викирстовуючи їхні науково-політичні ресурси; Глобального екологічного фонду, Світового банку та членами Глобального партнерства з питань відродження лісових ландшафтів (GPFLR). У 2017 році команда ТЕВ співпрацювала з Комісією Міжнародного союзу охорони природи (МСОП; англ. International Union for Conservation of Nature, IUCN) з управління екосистемами в рамках Форуму з питань біорізноманіття та глобального відновлення лісів, на якому були переглянуті стандарти ТЕВ (SER та IUCN-CEM 2018). За ініціативи ТЕВ також було організовано симпозіум зі Стандартів ТЕВ та відкрито "Кафе Знань" на Всесвітній конференції ТЕВ з питань екологічного відновлення (2017). Додаткову інформацію та ідеї для вдосконалення Стандартів було отримано на інших заходах, включаючи 9-ту Всесвітню конференцію партнерства з екосистемних послуг у Шеньчжені, Китай у 2017 році. Щоб отримати найбільш повну картину було прийнято рішення організувати онлайн-зворотний зв'язок на веб-сайті ТЕВ та провести Інтернет-опитування між членам товариства, партнерам та зацікавленими сторонами. Команда ТЕВ також розглянула та відповіла на критичні відгуки опубліковані у журналі ТЕВ "Екологічне відновлення" (Ecological restoration).

Усі зауваження, отримані в ході консультацій, були враховані в процесі перегляду книги. Друга редакція Стандартів була

затверджена Комітетом з питань науки та політики ТЕВ та Радою директорів ТЕВ 18 червня 2019 року. Як і в першій редакції, ця версія буде переглянута і вдосконалена, оскільки висунуті тут ідеї та теорії розвиватимуться через науку, практику та адаптивне управління.

Стандарт узгоджує та доповнює Розширені стандарти практики природоохоронної діяльності (Conservation Measures Partnership 2013) та доповнює REDD + соціальні та екологічні стандарти (REDD + SES 2012) та інші стандарти та рекомендації щодо охорони довкілля.

## ПОМІЧНИКИ

Леві Віквайр надав допомогу в розробці документів. Карен Кінлейсайд висвітлив зміст у оригінальній версії. Натхнення та ідеї Андре Клеуелла призвели до створення списку атрибутів та шаблону колеса відновлення (рис. 4, додаток 2), Кейрі Хавенс допоміг адаптувати додаток 1 "Відбір насіння та інших паростків", а Крейг Бітті допоміг у написанні розділу 4, частина 3 про ініціативи глобального відновлення. Дякуємо наступним перекладачам першого видання: Клавдію Конча, Марселу Бустаманте та Крістіану Ехеверрію (іспанська); Рікардо Сезар (португальська); Нараяна Бхат (арабська); Чжейонг Чой (корейська); Junquo Liu (китайська); і Жан-Франсуа Аліньян, Джулі Браші, Еліса Буассон, Жаклін Буассон, Манон Хесс, Рено Жаунатре, Максим Ле Рой, Сандра Малаваль та Резо де Ечангез, а також Мережі обмінів та валоризації відновлювальної екології (REVER) (французька). Дякуємо Little Gesco Media (Австралія), Пітер де Альбукерке (Бразилія) за графіку та Samara Group (США) за графіку та макет.

Українське видання перекладено Михайлом Паславським, Марією Рудою, адаптовано для українського читача Тарасом Бойком, Світланою Паславською, підготовлено Ольгою Кузь за сприяння Директора Інституту сталого розвитку ім. В. Чорновола Національного університету «Львівська політехніка» проф. О.І. Мороза.

## ОГЛЯДИ

Багато міжнародних експертів надали пропозиції щодо розробки другого видання. Ми згадуємо тут багатьох, але, можливо, ненавмисно пропустили деяких людей. Думки, висловлені тут, - це думки авторів, а не обов'язкова доктрина рецензентів. Саша Олександр, Маріам Ахтар-Шустер, Крейг Бітті, Консуело Бонфіл,



Карма Буацца, Еліса Буйсон, Андре Клівелл, Йорді Кортіна, Дональд Фолк, Марко Фіоратті, Скотт Хеммерлінг, Річард Гоббс, Карен Холл, Берит Кьолер, Нік Лопукхін, Грасієла Метіла Луїз Фернандо Мораес, Стівен Мерфі, Майкл Перрінг, Девід Полстер, Карел Прах, Енн Толванен, Алан Унвін, Рамеш Венкатараман, Стів Уїсан, Ендрю Вітлі та Шира Йофф надали критичні відгуки. Йен Санторо допомагала у підготовці резюме. Опублікований рукопис в кінцевому підсумку отримав такий вигляд після рецензування Карела Праха, Вікі Темпертон та Джой Зедлер. Допомога, відданість та своєчасність у перегляді рукопису були професійними, компетентними та змістовними.

Учасники **Форуму ТЕВ та IUCN-СЕМ з питань біорізноманіття та відновлення глобальних лісів**, Водоспад Ігуасу, Бразилія, 2017 р. допомогли уточнити сферу застосування та контекст стандартів ТЕВ: Анжела Андраде, Джеймс Аронсон, Рафаель Авіла, Брігіт Батіст, Рубенс де Міранда Беніні, Рейчел Бідерман, Блейз Бодін, Консуело Бонфіл, Магда Бу Дагер Харрат, Міхе Чо, Янгтей Чой, Джорді Кортіна, Кінгслі Діксон, Гізельда Дуріган, Крістіан Ечевеерія, Стів Едвардс, Джордж Ганн, Мануель Р. Гуарігуата, Йолі Гутлетрес Хауер, Карен Холл, Фангюань Хуа, Паола Ісаак, Джастін Джонсон, Вон-Сек Канг, Агнешка Латавец, Харві Локк, Джеймс МакБрін, Тейн Макдональд, Пола Мелі, Жан Пол Метгер, Мігель А. Мораес, Сіро Мура, Кара Нельсон, Маргарет О'Коннелл, Ауреліо Падовезі, Ернан Сааведра, Каталіна Сантамарія, Джерардо Сегура Ворнхолц, Керсті Шоу, Ненсі Шоу, Бернардо Штрасбург, Еверт Томас, Хосе Марсело, Алан Унвін, Ліетт Вассер, Джозеф Вельдман, Бетані Уолдер та Хорхе Ватанабе.

Учасники **"Кафе Знань" про Міжнародні стандарти на Всесвітній конференції ТЕВ з питань екологічного відновлення, Водоспад Ігуасу, Бразилія 2017 р.:** Мітч-Айде, Рафаель Карлос Авіла-Санта-Крус, Суреш Бабу, Блейз Бодін, Крейг Бітті, Стів Едвардс, Джордж Ган, Анджеліта Гомес, Емілі Гонсалес, Джастін Джонсон, Маріон Карманн, Тейн Макдональд, Кара Нельсон, Антоніо Ордоріка, Клаудія Паділья, Ліліан Парані, Девід Полстер, Каталіна Сантамарія, Бетіні Уолдер, Ендрю Вітлі, Падді Вудворт та Густаво Зулета.

## ЗВОРОТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПІСЛЯ ПУБЛІКАЦІЇ ПЕРШОГО ВИДАННЯ

Цінні коментарі були отримані від Констанції Берсок, Кріс Боді, Зої Брокхерст, Елізи Байсон, Пітера Кейла, Девіда Карра, Майкла Роусона Кларка, Андре Клевелла, Адама Кроса, Марії дель Сугейрол Вілли Рамірес, Рорі Денована, Гізельди Дуріган, Рольфа Герсонде, Емілі Гонсалес, Діана Хааз, Ісмаел Ернандес Валенсія, Ерік Хіггс, Шон Кінг, Беатріс Марурі-Агілар, Роб Моніко, Майкл Моррісон,

Стівен Мерфі, Том Недланд, Дж. Нідерланди, Саміра Омар, Девід Остергрєн, Глен Палмгрєн, Джим Палюс, Авіва Патєль, Девід Полстер, Джек Путц, Данієль Роміті, Джордж Х. Рассєл, Девід Сабай-Шталь, Радж Шєкхар Сінгх, Нікі Страл, Тобі Квірі, Едіт Тобє, Майкл Toohill, Daniel Vallauri, Jorge Watanabe, Jeff Weiss, William Zawacki та Paul Zedler. Кассандра Роза підготувала детальні записи та переглянула коментарі більше 100 респондентів, що взяли участь в опитуванні ТЕВ щодо Стандартів.

## ФІНАНСУВАННЯ

**MRG** підтримує фінансування програми CGIAR (Consultative Group for International Agricultural Research, Консультативна група з міжнародних сільськогосподарських досліджень) з питань лісів, дерев та агролісомеліорації. **JL** підтримує Національний фонд природознавства Китаю (41625001) та Програми стратегічних пріоритетних досліджень Китайської академії наук (грант № XDA20060402). **КВД** отримало фінансування від австралійського уряду через навчальний центр з питань промислової трансформації Австралійської ради з відновлення промислових майданчиків (номер проєкту ICI150100041). Фонд Темпер Таймс надав ТЕВ допомогу у розробці графічного дизайну.

## КОРОТКИЙ ОПИС

Екологічне відновлення, яке здійснюється ефективно та постійно, сприяє захисту біорізноманіття; поліпшенню здоров'я та добробуту людей; підвищенню продовольчої та водної безпеки; доступності товарів, послуг й економічному процвітання; та підтримці пом'якшення наслідків змін клімату, стійкості та адаптації. Цей підхід орієнтований на прийнятних рішеннях до яких залучаються громади, науковці, політики та землевласники для відновлення екологічної шкоди та суперечностей у системі "людина-довкілля". У поєднанні із збереженням та сталим використанням екологічне відновлення - це необхідна ланка для переходу місцевих, регіональних та глобальних умов навколишнього природного середовища із стану постійної деградації до позитивного розвитку. Друге видання Міжнародних принципів та стандартів для практики екологічного відновлення (Стандарти) є теоретичною основою для відновлювальних проєктів у досягненні намічених цілей, при цьому вирішує багато проблем, включаючи ефективне проєктування та впровадження, облік динаміки складних екосистем (особливо в

контексті змін клімату) та орієнтація на компроміси, пов'язані з пріоритетами та рішеннями щодо управління земельними ресурсами.

Стандарти встановлюють вісім принципів, які лежать в основі екологічного відновлення. У Принципах 1 і 2 сформульовані важливі основи, що керують екологічним відновленням: ефективно залучення широкого кола зацікавлених сторін і повне використання наявних наукових, традиційних та місцевих знань відповідно. Принципи 3 та 4 узагальнюють центральний підхід до екологічного відновлення, виділяючи екологічно відповідні еталонні екосистеми як цілі відновлення та уточнюючи необхідність проведення відновлювальних заходів для підтримки процесів відновлення екосистем. Принцип 5 підкреслює використання вимірюваних показників для оцінки прогресу у досягненні цілей відновлення. Принцип 6 визначає масштаби екологічного відновлення для досягнення максимально можливого відновлення екосистем. Цей принцип містить необхідні інструменти для визначення бажаного рівня відновлення, та для відстеження прогресу. Принцип 7 підкреслює важливість масштабного відновлення для отримання кумулятивного ефекту. Екологічне відновлення - це один із декількох підходів, що стосується порушень екосистем, а 8 Принцип роз'яснює його зв'язок із суміжними підходами у "Відновлювальному континуумі"<sup>1</sup>.

Стандарти підкреслюють роль екологічного відновлення у поєднанні соціальних, громадських, продуктивних цілей та цілей сталого розвитку. Стандарти також передбачають рекомендовані заходи щодо ефективності відновлювальної діяльності для галузей промисловості, спільнот та урядів. Крім того, Стандарти розширюють перелік методик та дій, які направляють практиків у плануванні, реалізації та моніторинговій діяльності. Провідні методики та вказівки включають обговорення відповідних підходів до оцінки місцевості та визначення еталонних екосистем, різних підходів до відновлення, включаючи природне відновлення, врахування генетичного різноманіття в умовах зміни клімату, а також роль екологічного відновлення у глобальних ініціативах відновлення екосистем. Це видання також включає в себе розширений словник термінів за тематикою екологічного відновлення.

---

<sup>1</sup> Континуум - теорії чи моделі, що пояснюють поступовий перехід від однієї умови до іншої без різких змін.

ТЕВ, у співпраці з міжнародними партнерами, розробили Стандарти для використання громадами, промисловістю, урядами, освітянами та землекористувачами з метою вдосконалення практики екологічного відновлення у всіх секторах та наземних і водних екосистемах. Стандарти підтримують розробку планів екологічного відновлення, контрактів, дозвільних умов та критеріїв контролю й аудиту. Загальна за своєю природою структура Стандартів може бути адаптована до конкретних екосистем, біомів чи ландшафтів; окремих країн; чи традиційних культур. Стандарти є амбіційними та надають інструменти, призначені для покращення результатів, популяризації та впровадження кращих практик та надання дієвих глобальних екологічних та соціальних переваг. Перед початком Десятиліття ООН з відновлення екосистем (2021-2030), Стандарти надають чіткі критерії забезпечення потенціалу екологічного відновлення, соціальної та екологічної справедливості, і, в кінцевому підсумку, економічних вигод і результатів.

# РОЗДІЛ I – ВСТУП

Міжнародні принципи та стандарти практики екологічного відновлення (Стандарти) надають керівництво практикам, оперативному персоналу, студентам, планувальникам, менеджерам, регуляторам, політикам, фінансистам та виконавчим агенціям, які беруть участь у відновленні деградованих екосистем по всьому світу – такі як: наземні, прісноводні, прибережні та/або морські. Вони вносять екологічне відновлення у глобальний контекст, включаючи його роль у відновленні біорізноманіття та покращенні **добробуту**<sup>2</sup> людини у часи швидких глобальних змін.

## ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ І БЛАГОПОЛУЧЧЯ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РОЛЬ У ШИРОКІЙ ГЛОБАЛЬНІЙ ІНІЦІАТИВІ

Людство визнає **рідні екосистеми** планети як незамінну екологічну, суспільну та економічну цінність. Окрім своєї **внутрішньої цінності**, такої як **біорізноманіття** та духовне чи естетичне значення, здорові природні екосистеми забезпечують потік **екосистемних послуг**. До таких послуг належать: забезпечення чистою водою та повітрям, родючими ґрунтами, важливими для культури артефактами, а також продовольством, тканинами, паливом та медикаментами, необхідними для здоров'я,

благополуччя та життєдіяльності людини. Природні екосистеми також можуть зменшити наслідки стихійних лих та пом'якшити прискорені зміни клімату. Деградація, пошкодження та руйнування екосистем (надалі їх у сукупності називатимемо **деградацією**) зменшують біорізноманіття, функціонування та **стійкість** екосистем, що, в свою чергу, негативно впливає на стійкість та збалансованість **соціально-екологічних систем**. Хоча захист залишків рідних екосистем має вирішальне значення для збереження природної та культурної спадщини світу, однак лише захист є недостатнім, враховуючи минулу та сьогодишню деградацію. Щоб відповісти на сучасні глобальні екологічні виклики та підтримати потік екосистемних послуг та товарів, необхідних для добробуту людини, **глобальне суспільство має забезпечити чистий прибуток у обсягах та функціонуванні природних екосистем, інвестуючи не лише в захист навколишнього природного середовища, а й у відновлення довкілля включаючи екологічне відновлення**. Це відновлення повинно бути реалізоване в різних масштабах для досягнення вимірних ефектів у всьому світі.

Поінформованість про необхідність відновлення довкілля зростає, що призводить до глобального посилення екологічного відновлення та відповідних зусиль (див. Також Розділ 4, частина 3). Наприклад, Цілі сталого

---

<sup>2</sup> Терміни виділені жирним шрифтом охарактеризовані у Глосарії, Розділ 5.

розвитку ООН (ЦСР) до 2030 року передбачають відновлення деградованих морських, прибережних (ціль 14) та наземних екосистем (ціль 15) з метою "захисту, відновлення та сприяння сталому використанню наземних екосистем, стійкому управлінню лісовим фондом, подолання опустелювання, зупинення процесу деградації земель та втрати біологічної різноманітності". Конвенція про біологічне різноманіття (2016) закликає "відновити деградовані природні та напівприродні екосистеми, в тому числі в міському середовищі, як внесок у подолання втрат біорізноманіття, відновлення зв'язків, покращення стійкості екосистем, посилення надання екосистемних послуг, пом'якшення та адаптація до наслідків змін клімату, подолання опустелювання та деградації земель, а також покращення добробуту людини при зменшенні екологічних ризиків та недоліків". Генеральна Асамблея ООН оголосила 2021-2030 рр. "Десятиліттям відновлення екосистем". Концепція відновлення в багатьох з цих ініціатив та угод дуже широка і включає різні дієві підходи до **управління екосистемами** та **природоохоронних рішень**. Стандарти стосуються взаємозв'язку між екологічним відновленням та іншим методами управління екосистемами та природоохоронними рішеннями, що дає можливість уточнити конкретну роль екологічного відновлення у сприянні досягненню цілей збереження біорізноманіття та покращення добробуту людини у всьому світі.

## НЕОБХІДНІСТЬ ПРИНЦИПІВ ТА СТАНДАРТІВ

Відновлення деградованих екосистем – складне завдання, що вимагає значного часу, ресурсів і знань. Екологічне відновлення значною мірою сприяє захисту біорізноманіття та добробуту людини, проте багато проєктів та програм, якими б добрими вони не були, недостатньо ефективні. Стандарти визнають відповідну мету;

- добре планування та виконання;
- достатні знання, вміння, зусилля та ресурси;
- розуміння конкретних соціальних контекстів та ризиків;
- відповідне залучення зацікавлених сторін;
- належний моніторинг адаптивного управління сприятиме покращенню результатів.

Застосування принципів і стандартів підвищує ефективність зусиль з екологічного відновлення шляхом встановлення критеріїв технічної реалізації в різних типах екосистем. Вони також забезпечують основу, яка залучає зацікавлені сторони та поважає соціокультурні реалії та потреби, які можуть застосовуватися як до обов'язкового (тобто, необхідного як частина угоди), так і до необов'язкового відновлення (тобто добровільного відшкодування збитків). Ці критерії сприятимуть покращенню результатів екологічного відновлення, при використанні їх керівництвом агентств, компаній чи особами, які займаються плануванням, впровадженням та моніторингом; для керівництва регулюючих органів при розробці угод про обов'язкове відновлення і оцінках, якщо ці угоди були досягнуті; або направляти політику розробки, підтримки, фінансування та оцінки проєктів

відновлення в будь-якому масштабі. Таким чином, використання чітких і ретельно продуманих принципів і стандартів, що лежать в основі екологічного відновлення, може знизити ризик ненавмисної шкоди екосистемам і місцевому біорізноманіттю, а також допомогти розробити високоякісні проєкти та програми, що піддаються моніторингу та чіткій оцінці.

## ПЕРЕДУМОВИ

Цей документ розширює і приєднується до колекції фундаментальних документів ТЕВ, включаючи Міжнародний підручник з питань екологічного відновлення (ТЕВ 2004), Керівні принципи розробки та управління проєктами відновлення (Clewell et al., 2005), Екологічне відновлення - засіб збереження біорізноманіття та підтримка стійких засобів до існування. (Gann & Lamb 2006) та Екологічне відновлення для охоронюваних територій: принципи, вказівки та найкращі практики (Keenleyside et al., 2012). Він також використовує Кодекс етики ТЕВ (ТЕВ 2013) і спирається на матеріали та моделі з двох видань Національних стандартів практики екологічного відновлення в Австралії (McDonald et al. 2016a; McDonald et al. 2018). Кілька книг мали вплив на екологічне відновлення: Нова межа (Ван Андель та Аронсон 2012), Екологічне відновлення: принципи, цінності та структура нової професії (Clewell & Aronson 2013), Основи екологічного відновлення (Palmer et al. 2016), Посібник з екологічного відновлення (Allison & Murphy 2017) та Управління проєктами екологічної реабілітації (Liu

& Clewell 2017). В книзі використано рисунки з видання «Відновлення екосистем зараз є глобальним пріоритетом» (Aronson & Alexander 2013), а також програмних документів Відновлення екосистем: Короткостроковий план дій КБР (Конвенція про біологічне різноманіття 2016), Партнерство з природою: огляд природного відновлення у лісах та ландшафтах (Chazdon et al. 2017) та Відновлення лісів та ландшафтів: ключ до сталого майбутнього разом із Глобальним партнерством з відновлення лісів та ландшафтів (GPFLR; Besseau et al. 2018). Роботи, опубліковані в журналі ТЕВ «Екологічне відновлення», серії книг «Наука та практика екологічного відновлення» (Island Press), видання Ресурсного центру відновлення, а також багатьох інших документів лягли в основу розробки цього видання. У той час як розділи 1-3, задля стислості в основному не містять посилань, розділ 4 (Провідні практики), Додаток 1 та [Доповнення S1](#) включають цитати.

## ЩО НОВОГО У ЦІЙ ВЕРСІЇ?

Для більш ефективного виявлення різноманітних ролей, які люди відіграють у відновленні, і яким чином цілі корінних груп вписуються в загальну картину екологічного відновлення, ми реорганізували принципи, для кращого включення соціально-економічних та культурних чинників, які можуть істотно вплинути на результати відновлення. Принцип 1 розширює соціальні цілі і включає в себе інструмент «Колесо соціальних переваг», щоб допомогти передати соціальні цілі і завдання проєкту.

Принципи та ключові ідеї об'єднані в один розділ "Принципи". Добірка історичних документів, що використовувались для синтезу Принципів, представлена в [Додатку S1](#). Розширення масштабів екологічного відновлення і взаємозв'язок між екологічною реставрацією та спорідненими видами діяльності, які були у Розділі 4 першого видання, включені в Принципи 7 і 8 цієї версії.

Основні теми, що стосуються еталонних моделей та підходів до відновлення, включені до нового розділу про Провідні практики (Розділ 4), де також розглядаються питання інтеграції екологічного відновлення до глобальних ініціатив відновлення. Ми додали технічний додаток щодо отримання насіння та інших паростків для відновлення.

## КЛЮЧОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ

ТЕВ визначає **екологічне відновлення** як процес допомоги відновленню деградованої, пошкодженої або знищеної екосистеми. В цьому ключова відмінність від **реставраційної екології** - науки, яка підтримує практику екологічного відновлення, та інші форми відновлення докільця у прагненні сприяти відновленню природних та **цілісних екосистем**. Екологічне відновлення має на меті перевести деградовану екосистему на траєкторію відновлення, що дозволить адаптуватися до локальних та глобальних змін, а також покращити видову витривалість та збереження популяцій.

Екологічне відновлення зазвичай використовується для опису як процесу так і бажаного результату для екосистеми, але Стандарти резервують термін **відновлення** ще й для повної планованої діяльності: відновлення до бажаного або досягнутого результату. Стандарти визначають екологічне відновлення як будь-яку **діяльність** з метою досягнення істотного відновлення екосистем по відношенню до відповідної **еталонної моделі**, незалежно від часу, необхідного для досягнення цього результату. Еталонні моделі, які використовуються під час здійснення проєктів з екологічного відновлення є **природними екосистемами** і включають також багато **традиційних культурних екосистем** (див Принцип 3).

Проєкти або програми з екологічного відновлення включають одну або кілька **цілей**, які визначають природну екосистему, яку потрібно відновити (відповідно до інформації про еталонну модель), та цілі проєкту, що встановлюють рівень бажаного відновлення. **Повне відновлення** визначається як стан або умови, згідно з якими після відновлення всі **ключові атрибути екосистеми** найбільш схожі на ті, що притаманні еталонній моделі. Ці ознаки включають відсутність екологічних загроз, видовий склад і біорізноманіття, структуру спільноти, абіотичні умови, функціонування екосистеми та зовнішні зв'язки. Там, де планується або відбувається нижчий рівень відновлення через ресурсні, технічні, екологічні чи соціальні обмеження, відновлення називається **частковим**. Програма або **проєкт екологічного відновлення** має наближатися до **істотного**



**відновлення** природної біоти та функцій екосистем (на відміну від відновлення представленого нижче).

Коли метою є повне відновлення, важливим орієнтиром є момент, коли екосистема демонструє **самоорганізацію**. Якщо несподівані **бар'єри**, відсутність певних видів чи процесів заважають курсу відновлення на цьому етапі, то можуть знадобитися додаткові заходи з відновлення, щоб у кінцевому підсумку гарантувати продовження "траєкторії" відновлення в напрямку до повного відновлення. Після повного відновлення будь-які поточні дії (наприклад, підтримка **режимів взаємодії**) вважатимуться управлінням або **обслуговуванням екосистеми**. Конкретні заходи, такі, як контроль пожеж або інвазивних видів, можуть використовуватися як на етапі відновлення так і обслуговування проекту загалом.

Метою **реабілітаційних** проєктів є не відновлення природних екосистем, а відновлення рівня функціонування екосистеми для оновленого та постійного надання екосистемних послуг, що потенційно можуть бути отримані також від неприродних екосистем. Відновлення - це один з багатьох **безперервних реабілітаційних заходів**, що включають екологічне відновлення, споріднені та взаємодоповнюючі дії, які сприяють поліпшенню **цілісності екосистеми** та її **соціально-екологічної стійкості** (див. Принцип 8).

ОСНОВНІ ПРИПУЩЕННЯ

Кілька припущень щодо ролі екологічного відновлення лежать в основі Стандартів. По-перше, відновлення більшості природних екосистем є складним процесом, і для істотного відновлення зазвичай потрібні тривалі періоди часу. Отже, багато проєктів екологічного відновлення все ще далекі від досягнення бажаного рівня біорізноманіття, функціонування екосистеми та надання екосистемних послуг як у неущкоджених екосистемах. Таким чином, хоча внаслідок втрати або деградації екосистеми передбачено компенсацію, **потенціал екологічного відновлення не є виправданням для знищення або пошкодження існуючих природних екосистем або для їх нераціонального використання**. Аналогічно, будь-яке потенційне переміщення рідкісних видів не повинно використовуватися для виправдання знищення існуючого неущкодженого середовища існування. Якщо передбачена компенсація, то її рівень повинен набагато перевищувати очікувані втрати або деградацію екосистеми загалом, а також слід проявляти обережність, щоб компенсації не спричинили додаткової деградації.

По-друге, Стандарти уточнюють використання природної еталонної екосистеми як моделі для відновлення екосистеми. Інформація про еталонну модель отриману з багатьох джерел використовують для аналізу стану екосистеми та моделювання, опираючись на припущення: "як це було би, якби вона не була деградована" та скоригувати його в міру необхідності щодо змін або

прогнозованих змін біотичних чи абіотичних умов (наприклад, зміни клімату). Стандарти також чітко пояснюють, що відповідні еталонні моделі екологічного відновлення не ґрунтуються на консервації стану біогеоценозу в якийсь минулий момент часу, а радше збільшують їх потенціал для відновлення та продовження співіснування, адаптації та розвитку.

Нарешті, екологічне відновлення (відновлення навколишнього середовища, відновлення довкілля) є частиною більш широкого набору методів управління екосистемами,

спрямованих на збереження та, де це доцільно, сталого використання природних екосистем. Ці практики беруть свій початок від відродження сільського господарства, рибальства та лісового господарства до екологічної інженерії, включаючи посилення на Конвенцію про біологічне різноманіття, Цілі сталого розвитку ООН 2030 року та проекти з відновлення лісових ландшафтів (FLR), а також безліч місцевих та регіональних програм. Таким чином, екологічне відновлення доповнює інші природоохоронні заходи та рішення і навпаки.

## РОЗДІЛ II – ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Наступні Принципи дають основу для пояснення, визначення, керівництва та вимірювання діяльності й результатів практики екологічного відновлення (рис. 1). Вони є основою принципів та концепцій, представлених у фундаментальних документах ТЕВ, науковій літературі та досвід залучених до проєктів практиків (Додаток S1).

Принципи<sup>3</sup>, що лежать в основі екологічного відновлення

1. Залучення зацікавлених сторін
2. Залучення різних видів знань, умінь та навичок
3. основою для прийняття рішень є інформація від природних еталонних екосистем, з урахуванням мінливості умов довкілля
4. Підтримання процесів ревіталізації екосистеми
5. Оцінювання відповідно до чітких цілей і завдань, з використанням вимірюваних кількісних показників
6. Прагнення досягти максимально можливого рівня відновлення деградованої екосистеми
7. Забезпечення кумулятивного ефекту при застосуванні до екосистем великих масштабів
8. Частина безперервної відновлювальної діяльності

Рисунок 1. Принципи екологічного відновлення.

---

<sup>3</sup> Кожен принцип повністю описаний у тексті.

# ПРИНЦИП 1.

## ЗАЛУЧЕННЯ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН ДО ПРОЦЕСУ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Екологічне відновлення проводиться з багатьох причин, в т. ч. відновлення **цілісності екосистеми**, задоволення особистих, культурних, соціально-економічних та **екологічних потреб**. Таке поєднання екологічних та соціальних переваг може призвести до покращення соціально-екологічної стійкості. Люди отримують вигоду від тісної взаємодії з природою. Участь у відновлювальних проєктах сприяє змінам, наприклад, коли діти набувають особистої прив'язаності та відповідальності до місця у проєктах відновлення в яких вони беруть участь, або коли громадські активісти шукають нових компетентностей та професійних шляхів розвитку у відновлювальній практиці чи екологічній науці.

Спільноти, розташовані в межах або поблизу деградованих екосистем, можуть покращити добробут та отримати від відновлення інші переваги, зокрема покращити якість повітря, землі, води та середовища існування біоценозів. Корінні народності та місцеві громади (як сільські, так і міські) отримують вигоди, коли відновлення зміцнює екологічну культуру, звичаї та засоби існування (наприклад, існування за рахунок риболовлі, полювання чи збирання). Крім того, відновлення може забезпечити короткострокові та довгострокові можливості працевлаштування для місцевих

**зацікавлених сторін**, створюючи позитивні екологічні та економічні цикли зворотного зв'язку.

Зацікавлені сторони можуть допомогти виконати або зупинити проєктну діяльність. Визначення очікувань та інтересів зацікавлених сторін та їх безпосереднє залучення є ключовим фактором для забезпечення взаємної вигоди як природи, так і суспільства. Зацікавлені сторони можуть допомогти визначити пріоритети розподілу реставраційних дій по ландшафту, встановити цілі проєкту (включаючи бажаний рівень відновлення), сприяти отриманню знань про екологічні умови і успішні шаблони для поліпшення розробки еталонних моделей, та залучатися до **представницького моніторингу**.

Крім того, зацікавлені сторони можуть надати політичну та фінансову підтримку для забезпечення довгострокової стійкості проєктів, а також модерувати (пом'якшити) конфлікти чи розбіжності, які можуть виникнути. Урахування різноманітних форм власності та управління власністю (наприклад, державних, приватних, комунальних), землекористування та соціальної організації має важливе значення для досягнення цих цілей. Тому менеджери відновлювальних проєктів повинні прагнути до активної взаємодії з тими,

хто живе чи працює у межах або поблизу об'єктів відновлення, та тими, хто зацікавлений в екологічній цінності та **природному капіталі** проєкту (з урахуванням екосистемних послуг).

В ідеалі, ця взаємодія має відбуватися на початковій стадії або задовго до початку проєкту, і зацікавлені сторони можуть допомогти визначити основну візію, цілі, мету, завдання і методи реалізації та моніторингу. Участь має тривати протягом усього проєкту, щоб допомогти задовольнити соціальні очікування, створити потенціал, а також підсилити почуття власності і відповідальності; забезпечити підтримку і сприяння ревіталізаційному проєкту.

Побудова спільного діалогу та довіри між усіма зацікавленими сторонами є актом вияву поваги до різних точок зору, знань, умінь, навичок й підтримує зацікавлення та прихильність на всіх етапах реалізації проєкту. Така співпраця може призвести до швидкого та ефективного прийняття рішень на місцях, особливо коли застосовуються колегіальні або партнерські моніторингові підходи.

Співпраця з місцевими громадами, в тому числі корінними, організаціями громадського суспільства і науковцями, допомагає збільшити інвестиції спільноти у проєкти відновлення. Молодь та жінки, особливо в бідних громадах, можуть стати потужними агентами змін. Таке залучення мешканців вносить компоненти соціальної справедливості та ураховує основні принципи екології людини у проєкти, і допомагає ефективніше використовувати фінансові важелі.

Цілі соціального та людського **добробуту**, включаючи ті, що відновлюють або посилюють екосистемні послуги, повинні бути визначені поряд із екологічними цілями на етапі планування проєкту відновлення (див. Принцип 5, Принцип 7 та Розділ 4, Частина 3). Вказівки щодо визначення відповідних цілей для поліпшення як соціальних, так і екологічних результатів у соціально-екологічних системах висвітлені в ряді документів (наприклад, Lynam et al. 2007; Keenleyside et al. 2012; REDD + SES 2012; Conservation Measures Partnership 2013). Приклади визначення прогресу у досягненні соціальних цілей наведені на рис. 2 та у таблиці 1. Ці шаблони можна адаптувати до соціальних цілей будь-якого проєкту.

## ***Рисунок 2. Колесо соціальних переваг***

*На рисунку 2 представлено приклад Колеса соціальних переваг, яке допомагає відстежувати ступінь досягнення проєктом чи програмою екологічного відновлення поставлених цілей і завдань соціального розвитку. Цей рисунок та Таблиця 1 можуть бути відкореговані відповідно до конкретних цілей та завдань будь-якого проєкту чи програми екологічного відновлення. Вони доповнюють Колесо екологічного відновлення, яке використовується для оцінки прогресу екологічного відновлення порівняно з еталонною моделлю проєкту та включені в*

Принцип 6. Для симетрії дизайну в цьому прикладі використовується шість атрибутів і три субатрибути, але їхня

кількість може бути більша або менша залежно від типу та умов проекту.

**Таблиця 1.** Соціальна п'ятизіркова система

<b>АТРИБУТ</b>	<b>★</b>	<b>★★</b>	<b>★★★</b>	<b>★★★★</b>	<b>★★★★★</b>
<b>Залучення зацікавлених сторін</b>	Зацікавлені сторони визначені та ознайомлені з проектом та його обґрунтуванням. Підготовлена довгострокова стратегія комунікації.	Основні зацікавлені сторони підтримують та беруть участь у фазі планування проекту.	Кількість зацікавлених сторін, підтримка та залученість збільшуються на початку фази впровадження.	Кількість зацікавлених сторін, підтримка та залученість консолідуються протягом етапу впровадження.	Кількість зацікавлених сторін, підтримка та залучення оптимальні, діє самоуправління та правонаступництво.
<b>Розподіл переваг</b>	Домовленості про надання переваг для місцевих громад, забезпечення справедливих можливостей та зміцнення традиційних культурних зв'язків із місцевістю.	Початок отримання переваг місцевими громадами та підтримка справедливих можливостей. Традиційні елементи культури інтегруються, у відповідних випадках, у процес планування проєктів.	Переваги для місцевих жителів на середньому рівні та збереження справедливих можливостей. Будь-які традиційні культурні елементи добре захищені в ході реалізації проєкту.	Переваги для місцевих жителів на високому рівні та збережені справедливих можливостей. Суттєва інтеграція будь-яких традиційних культурних елементів і збільшення перспектив і примирення.	Переваги для місцевих жителів та справедливі можливості дуже високі, з оптимальною інтеграцією будь-яких традиційних елементів, істотно сприяючи примиренню та соціальній справедливості.
<b>Збагачення знань</b>	Вибрані відповідні джерела наявних	Наявні відповідні джерела знань (та	Розробка фази впровадження, за	Впровадження забезпечило усі	Впровадження забезпечено усіма відповідними

	знань та обрані механізми формування нових знань.	потенціал для нових знань), з інформацією про планування та моніторинг проєкту.	використовуючи всі відповідні знання, відгуки зацікавлених сторін та перші результати проєкту.	відповідні знання, а також досвід "проб та помилок", що виникають із самого проєкту. Аналіз результатів та звітування.	знаннями, а результати проєкту, широко розповсюджуються, в тому числі серед інших подібних проєктів.
--	---	---	--	--	--

**Таблиця 1. (продовження)**

<b>АТРИБУТ</b>	<b>★</b>	<b>★★</b>	<b>★★★</b>	<b>★★★★</b>	<b>★★★★★</b>
<b>Природний капітал</b>	В обраній деградованій екосистемі вводяться в дію системи управління земельними та водними ресурсами для зменшення надмірного використання, відновлення та збереження природного капіталу.	Системи управління земельними та водними ресурсами призводять до низького рівня відновлення та збереження природного капіталу на ділянці.	Системи управління земельними і водними ресурсами призводять до відновлення проміжного рівня та збереження природного капіталу (включаючи покращення вуглецевого балансу).	Системи управління земельними і водними ресурсами призводять до високого рівня відновлення та збереження природного капіталу (в тому числі вуглецева нейтральність, або сумарний нульовий вуглецевий слід).	Системи управління земельними і водними ресурсами призводять до дуже високого рівня відновлення та збереження природного капіталу (включаючи позитивний баланс вуглецю).
<b>Стала економіка</b>	Заплановані сталі моделі бізнесу та зайнятості (придатні для проєкту чи	Започатковані сталі моделі бізнесу та зайнятості.	Сталі моделі бізнесу і зайнятості в стадії тестування.	Випробування сталі моделей бізнесу та зайнятості, що демонструю	Застосовуються сталі моделі бізнесу та зайнятості з високим рівнем успіху.

	допоміжних робіт).			ть успіх.	
<b>Благополуччя громади</b>	Основні учасники визначають ся як розпорядники і, ймовірно, покращують соціальний зв'язок та відчуття відповідальності за екосистему.	Усі учасники виявляються і, ймовірно, отримують користь від поліпшення соціальних зв'язків та відчуття відповідальності за екосистему.	Багато зацікавлених сторін, ймовірно, отримують користь від поліпшення соціальних зв'язків, відчуття відповідальності за екосистему й повернення екосистемних послуг, в тому числі рекреації.	Більшість зацікавлених сторін, ймовірно, виграють від посилення соціальних зв'язків, відчуття відповідальності за екосистему та повернення екосистемних послуг, включно з рекреацією.	Публічна ідентифікація обраної деградованої екосистеми як корисної для участі місцевого населення та повернення екосистемних послуг, в тому числі рекреації.

*В таблиці 1 представлено зразок соціальної п'ятизіркової системи, що оцінює прогрес у досягненні соціальних цілей проекту або програми відновлення. Соціальні цілі можуть бути численними й досить різноманітними. Не всі елементи цієї таблиці будуть актуальними для всіх проектів. Колесо соціальних переваг може застосовуватися до малих чи великих проектів, при цьому масштаб використовується як множник результатів, а не як атрибут.*



## ПРИНЦИП 2.

# ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ОБ'ЄДНУЄ РІЗНІ ТИПИ ДОСВІДУ

Практика екологічного відновлення вимагає високого рівня екологічних умінь та навичок, які можна отримати при використанні **практичного досвіду, Традиційного Екологічного Досвіду, Місцевого Екологічного Досвіду** (вставка 1) та **наукових відкриттів** в царині екології. Ці форми інформації є продуктом спостереження, експерименту, а також спроб і помилок, як формальних, так і неофіційних. Найкращий наявний досвід є базою для розробки та впровадження екологічного відновлення та сприяє **адаптивному управлінню** (Принцип 5), завдяки якому результати процедури відновлення можуть вказувати на необхідність зміни підходів до управління.

Практичні знання, отримують як досвід під час відновлення екосистем, а також як інформацію з різних дисциплін (наприклад, реставраційна екологія, агрономія та насінництво, лісове господарство, садівництво, ботаніка, науки про природу, зоологія, гідрологія, ґрунтознавство, інженерія довкілля, ландшафтний дизайн, технології захисту навколишнього природного середовища та управління природними ресурсами, раціональне використання природних ресурсів). Крім того, експерти МЕЗ та ТЕЗ, які, як правило, є членами місцевих спільнот, можуть надати вичерпну та детальну

інформацію про екосистеми, отриману на основі їх довготривалих відносин та зв'язків із цими територіями.

Інтегруючись у відновлювальні проекти, ця інформація дає можливість покращити результати відновлення для отримання екологічних, соціальних та культурних переваг.

Наукові знання формуються в процесі систематичного вимірювання, висування та перевірки гіпотез. Джерелом наукової інформації, що стосуються відновлення, є фундаментальні та прикладні дослідження у широкому діапазоні дисциплін від економічних через соціальні, фізичні та біологічні науки до наук про Землю, включаючи піддисципліни реставраційної екології, технології захисту навколишнього природного середовища, інженерії довкілля та ландшафтної екології. Хоча такий підхід забезпечує необхідною для розробки та впровадження проектів екологічного відновлення інформацію, проте є значні прогалини у розумінні ефективності (ступеня досягнення цілей та завдань) та ефектів (біотичних та абіотичних відгуків на методи управління) багатьох відновлення відновлювальних заходів, екологічних відповідей на зміни клімату та покращення готовності до **змін клімату** (див. також Принцип 3 та Додаток 1). Наукові дослідження можуть сприяти усуненню цих

прогалин. Крім того, наукова оцінка практики екологічного відновлення може вирішити найважливіші екологічні питання, такі наприклад, як створення та функціонування екосистем, а також соціально-екологічні питання. Створення нової наукової інформації можливо не є необхідним або реалістичним у всіх проєктах

екологічного відновлення, але її слід завжди враховувати, особливо коли недостатньо відомо про ефективність процедури або коли відновлювальні втручання є нестандартними чи надто ризикованими (наприклад, відновлення екосистеми після видобутку корисних копалин).

*Графічний малюнок збору врожаю представлений на конференції північно-західного відділення ТЕВ у Спокене, штат Вашингтон, США, 2018 р. Малюнок Samara Group (Кателін Хейл, Олівія Гетлінг)*

#### Вставка 1

### ТРАДИЦІЙНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ДОСВІД ТА ЇХ ДОРЕЧНІСТЬ У ЕКОЛОГІЧНОМУ ВІДНОВЛЕННІ

Традиційний екологічний досвід (ТЕД) визначається як теоретична основа та практики, що передаються з покоління в покоління та інформують про культурну пам'ять, чутливість до змін та цінності, що включають взаємність. Приклади ТЕД догляду за землею включають використання навмисних пожеж та сезонних повеней для зміни рослинності та збереження едифікаторів екосистеми (наприклад, бобрів та слонів) або консументів третього порядку (наприклад, вовків та левів) для поліпшення середовища проживання інших видів популяції, і, в свою чергу, харчових ресурсів для людей. Ці процеси функціонують у межах природної мінливості екосистеми. Корінні народи застосовували таку практику протягом тисячоліть для підвищення продуктивності екосистем у харчових продуктах, сировині для медицини і фармацевтики, й церемоніальних обрядах. ТЕД передбачає взаємність – поділ і обмеження, підтримувані духовними віруваннями, які розглядають рослини і тварин як родичів людини. Практики ТЕД збільшують біорізноманіття та підвищують екологічну стійкість за рахунок створення багатограних, ландшафтних мозаїк. Спостереження ТЕД є якісними та довгостроковими. Спостерігачі найчастіше є людьми, що займаються традиційними практиками, включаючи полювання, рибальство та збиральництво. Їх виживання безпосередньо пов'язане зі станом навколишнього природного середовища. Найголовніше, що ТЕД пов'язані з духовною культурою та соціальною структурою. У місцевому світогляді потрібне все, що означає бути людиною – тіло, розум, серце, і дух - щоб зрозуміти щось екологічно. Отже, ТЕД формує важливі екологічні уявлення, а також мережу знань, яка включає цінності, які можуть допомогти у відновленні екосистеми.

Місцевий екологічний досвід (МЕД) визначаються як локальні знання про землю та процеси, явища, потоки речовин і енергії, які на ній відбуваються та застосовуються людиною для створення більш продуктивних родючих земель та "здорових" екосистем, покращення біорізноманіття та підвищення стійкості екосистем. МЕД поширені у місцях, де корінні народи відсутні та в яких знання про традиційні практики втрачено. Наприклад, широко поширені в Європі МЕД включають доіндустріальну епоху землеробства, управління водними ресурсами та ведення натурального полювання. У деяких місцях і МЕД, і ТЕД можуть функціонувати разом, хоча вони можуть мати витoki з різних культурних парадигм.

Включивши ТЕД або МЕД в екологічне відновлення, практики можуть швидко виявити та оцінити види та їх відповідність, послідовні процеси, стадії та ключові види взаємодії. Крім того, ТЕД та МЕД можуть допомогти визначити природні еталонні екосистеми та стимулювати відновлення, передбачаючи застосування культурних практик, таких як контрольовані (навмисні) пожежі, ротаційний випас та управління водними ресурсами. Екологічні стратегії відновлення, що включають формальну науку, ТЕД та МЕД, можуть бути особливо ефективними для відновлення деградованих екосистем.

Співпраця між практиками і дослідниками може посилити наукові зусилля, роблячи можливими більш широкі експериментальні розробки та покращення здатності формувати висновки та оцінювання. Такі дослідження можуть дати поштовх інноваціям та надавати додаткові вказівки для управління. Цілеспрямовані дослідження можуть допомогти практикам по-іншому знаходити відповіді на нерозв'язні проблеми (наприклад, суворі умови субстрату, низький рівень репродукції, недостатнє постачання та якість зародкової плазми; див. Додаток 1). Крім того, результати можуть бути спільними та сприяти зниженню витрат на інші проєкти. Практики та місцеві експерти можуть відігравати важливу роль у масштабних науково-дослідних проєктах, надаючи доступ до проєктів, виявляючи вузькі місця у потенціалі та

прогалини в інформації, а також сприяння у матеріально-технічній експертизі.

Обмін практичними та науковими знаннями є ключовим фактором для успішної та ефективного відновлення та досягнення масштабного відновлення екосистем. Важливим способом просування науки та практики масштабного екологічного відновлення є розвиток та сприяння двосторонньому та багатосторонньому співробітництву як всередині так і між країнами (див. також Розділ 4, частина 3). Слід заохочувати обмін знаннями та досвідом, співфінансування та розвиток нових знань між регіонами, для більш ефективного політики та практики, а також **співпрацю між країнами що розвиваються** та економічно розвинутими країнами.

Наявність наукових даних з ефективності і наслідків відновлювальних процедур повинні бути визначені на стадії проєктної пропозиції. У разі виникнення технічних проблем під час проєкту **обов'язкового відновлення**, для виявлення альтернативних заходів з відновлення в короткі терміни слід провести цільові дослідження. Якщо такі дослідження не зможуть забезпечити вирішення, повинні бути сплановані альтернативні підходи до задоволення вимог законодавства.

Відсутність прогресу відносно цілей відновлення зараз не означає, що відновлення неможливе технічно, практично чи економічно у майбутньому. Нестача знань та технічної компетентності може бути подолана за допомогою адаптивного управління, пов'язаного з цілеспрямованим, заснованим на практичних результатах моніторингом. Однак при обов'язковому відновленні (наприклад, у гірничодобувному секторі) слід отримати знання та компетенції до початку проєкту, щоб забезпечити виконання правових угод.

## ПРИНЦИП 3.

# ПРАКТИКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ БАЗУЄТЬСЯ НА ІНФОРМАЦІЇ ВІД МІСЦЕВИХ ЕТАЛОННИХ ЕКОСИСТЕМ, З УРАХУВАННЯМ ЗМІН ДОВКІЛЛЯ

Екологічне відновлення вимагає визначення **природної екосистеми**, яку потрібно відновити, та розробки **довідкових моделей** для планування та формування спільного бачення **цілей** та завдань проєкту. Довідкові моделі повинні базуватися на конкретних реальних екосистемах, які є об'єктами заходів зі збереження і відновлення (наприклад, бореальний ліс, прісноводні болота, кораловий риф). Оптимальна еталонна модель описує приблизний стан, у якому була б місцевість, якби не сталася деградація. Ця умова не обов'язково збігається з історичним станом, оскільки враховує властивість екосистем змінюватись у відповідь на мінливі умови зовнішнього середовища. У деяких випадках наслідки швидких екологічних змін та здатність адаптуватись до цих змін можуть бути підставою для розгляду скоригованих або альтернативних моделей (див. також Вставки 2 та 3 та Розділ 4, частина 1).

Еталонні моделі розробляються з використанням декількох джерел інформації. Найкращою практикою є побудова емпіричних моделей на основі інформації про конкретні ознаки екосистеми, отримані від багатьох сучасних аналогів або **еталонних**

**ділянок**. Ці території екологічно та природно-кліматично схожі на ділянки проєкту, проте зазнали незначної або мінімальної деградації (див. Вставку 4). Інформація про минулі та сучасні умови на ділянці, а також консультації із зацікавленими сторонами можуть допомогти у розробці довідкових моделей, особливо там, де недоступні місцеві недеградовані ділянки. Ця інформація зазвичай збирається під час оцінювання ділянки або на етапі **базового опису** проєкту (Принцип 5).

Еталонні місцевості можуть бути рідкісними в регіонах, які мають недостатньо заповідних територій. У таких випадках попередньо пошкоджені ділянки, які мали неоднаковий час для природного відновлення (наприклад, нові заповідні території, археологічні пам'ятки, огорожені військові об'єкти або демілітаризовані зони), можуть вказувати на траєкторію відновлення екосистеми після визначення типу пошкоджень. Еталонні умови можуть потребувати висновку з найменш порушених частин місцевості в поєднанні з сукцесійними моделями, історичними даними і моделями майбутніх змін.

Важливо зазначити, що еталонні моделі повинні базуватися на конкретних ознаках екосистеми, які підлягають відновленню, та враховувати як екологічну складність, так і часові зміни (тобто, послідовну або рівноважну динаміку екосистеми; див. Розділ 4, частина 1 для обговорення цих концепцій). Для опису еталонної екосистеми можна використовувати шість **основних ознак екосистеми** (табл. 2). Разом ці шість ознак сприяють загальній цілісності екосистеми, яка виникає із властивостей різноманітності, складності та стійкості, властивих функціональним природним екосистемам. Враховуючи великий спектр типів екосистем, для яких необхідне екологічне відновлення, ці категорії ознак мають вільний, а не розпорядчий характер. Еталонні моделі не повинні використовуватись для консервування стану екосистеми в певний момент часу. Невід'ємною властивістю екосистем є те, що вони змінюються з плином часу в результаті внутрішніх (наприклад, зміни темпів зростання населення) і зовнішніх факторів (наприклад, фізичні порушення). Еталонні моделі повинні бути розроблені з чітким акцентом на розуміння часової динаміки, щоб

розробити здійсненні і раціональні проекти відновлення, які дозволяють місцевим видам відновлюватися, адаптуватися, розвиватися, і знову об'єднуватись в екосистему.

Для відновлювального проекту може знадобитися декілька еталонних моделей. По-перше, території проектів великі або мають різноманітну топографію, ймовірно, включаючи мозаїчні екосистеми та їх екотони. По-друге, множинні або послідовні рекомендації можуть бути необхідні для відображення динаміки екосистем або очікуваних змін з плином часу. Місцевості в сукцесійних екосистемах можуть знаходитися на ранніх стадіях сукцесійного розвитку відразу після процедури та пізніше переходити до інших сукцесійних стадій. Для екосистем зі складною динамікою рівноваги можуть існувати декілька сукцесійних шляхів, і для спроби описати різні можливі результати відновлення може знадобитися кілька моделей. Такі альтернативні стани можуть бути результатом зміни щільності населення чи екологічних факторів або їх поєднанням. Крім того, еталонні моделі можуть потребувати коригування з часом на основі результатів моніторингу проекту.

## Таблиця 2.

*Опис основних ознак екосистеми, що використовуються для характеристики еталонної екосистеми, а також для оцінки вихідних умов, поставлених цілей проекту та моніторингу ступеня відновлення ділянки. Ці ознаки підходять для моніторингу як описано в Принципі 5 та П'ятизірковій системі, описаній в Принципі 6.*

ОЗНАКА	ОПИС
Відсутність загроз	Відсутні прямі загрози екосистемі, такі як надмірне використання, забруднення чи інвазивні види.
Фізичні умови	Наявні екологічні умови (включаючи фізичні та хімічні властивості ґрунту, води й рельєфу), необхідні для підтримки

	функціональності екосистеми.
Видовий склад	Присутні місцеві види, характерні для відповідної еталонної екосистеми, тоді як небажані види відсутні.
Структурне різноманіття	Наявне відповідне різноманіття ключових структурних компонентів, включаючи демографічні стадії, трофічні рівні, рослинні шари та просторову різноманітність ареалів.
Функції екосистеми	Відповідні рівні росту та продуктивності, кругообіг поживних речовин, розкладання, взаємодія між видами та ступінь порушень.
Зовнішні зміни	Екосистема належним чином інтегрована у довколишній ландшафт чи водні умови через абіотичні та біотичні потоки та обміни (зв'язки).

ТРАДИЦІЙНІ КУЛЬТУРНІ ЕКОСИСТЕМИ

Більшість екосистем у всьому світі були сформовані шляхом використання людиною, щоб забезпечити собі їжу, одяг, ліки, або культурно важливі артефакти (наприклад, тотеми, духовно значущі інструменти). Концепція **традиційних культурних екосистем** визнає, що екосистеми - це не просто скупчення організмів, але відображення спільної еволюції рослин, тварин та людини як відповідь на минулі умови навколишнього природного середовища. Те, наскільки природні екосистеми є результатом модифікації людиною, є мінливим та часто незрозумілим; але добре зрозуміло, що великі зміни відбувалися і підтримувалися традиційними методами, схожими на природні порушення. Наприклад, існування трав'яних просвітів, знайдених у лісах, часто пояснюють випалюванням корінними народами. У випадках, коли такі загосподарьовані польові екосистеми демонструють видові та біофізичні характеристики подібні до тих, що є у природних саванах та пасовищах, що підтримуються пожежами, такі антропогенно використовувані ділянки слід вважати рідними екосистемами. У цих районах слід заохочувати підтримку природного

біорізноманіття і традиційних методів управління як необхідну частину цілісності екосистеми. Насправді, в деяких екосистемах відсутність традиційного управління (наприклад, відсутність традиційного спалювання, випасання, збору врожаю, насадження, сезонного затоплення) призводить до деградації. Так само багато Європейських стародавніх занедбаних лісів і сінокосних лугов з великим видовим різноманіттям та інших давніх, модифікованих людиною екосистем у середземноморському регіоні та на Сахелі є зразками корінних екосистем та відповідними еталонними моделями для екологічного відновлення. У правовому контексті Європейського Союзу вони називаються **напівприродними екосистемами** (а не культурними екосистемами) і включають крейдяні луки, вологі та сухі пустирі, лісові пасовища, сезонні гірські пасовища, пасовища на солончаках, середземноморські чагарники та пустища, а також мезотрофні ставки для риб.

Через складну соціально-екологічну історію в традиційних культурних екосистемах численні додаткові екосистеми можуть функціонувати як додатки до екологічного відновлення. У

деяких випадках метою відновлення може бути рання сукцесійна стадія екосистеми, яка буде підтримуватися шляхом традиційного управління. Стародавні або сучасні культурні екосистеми, які складаються переважно з немісцевих видів, використовують штучні ресурси

(наприклад, добрива) або структурно чи функціонально відрізняються від регіональних місцевих екосистем (наприклад, офіційні ботанічні сади), не придатні в якості еталонних моделей екологічного відновлення, як тут визначено.

## Вставка 2

### ЕТАЛОННІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ЗМІНИ КЛІМАТУ

Безперервні зміни клімату протягом тисячоліть, століть і десятиліть є важливою характеристикою нашої планети. Хоча ці зміни докілья є постійним, кліматичні зміни, спричинені антропогенною діяльністю людини, посилили темпи змін у багатьох екосистемах по всьому світу. У той час як ці зміни, як правило, визнаються небажаними і вимагають невідкладних заходів з боку суспільства, очікувані зміни, ймовірно, можуть бути незворотними в осяжному майбутньому. Це означає, що поряд із роботою з покращення потенціалу відновлення та іншими заходами, спрямованими на уповільнення зміни клімату, їх все одно необхідно визнати частиною поточного стану навколишнього природного середовища, до якого багато видів або пристосуються, або зникнуть.

Зміни клімату вимагають постановки цілей інформування шляхом проведення досліджень пов'язаних з очікуваним впливом на види і екосистеми загалом. Незважаючи на те, що існує невизначеність, ми знаємо, що зникнення та еволюціонування видів разом з повторним збиранням громад в умовах зміни клімату призведе до великих зрушень у цілих екосистемах у багатьох географічних районах (наприклад, у багатьох морських, прибережних, альпійських та прохолодно-помірних біогеоценозах), хоча в деяких кліматично буферних екосистемах зміни можуть бути мінімальними. У міру зміни клімату **кліматична оболонка** для окремих видів буде просторово змінюватися. Це означає, що для даної екосистеми деякі види будуть втрачені, а інші можуть вижити через пластичність або здатність адаптуватися до змін умов навколишнього середовища, а інші знову з'являться.

Деградація земель, особливо фрагментація, посилює наслідки зміни клімату для багатьох видів та екологічних спільнот, як шляхом виділення популяцій, що негативно впливає на генетичне різноманіття та потенціал адаптації, так і за рахунок обмеження можливостей для видів розсіятись або мігрувати до кліматично придатніших місць проживання. Через це виникає потреба в управлінських втручаннях, які оптимізують генетичне різноманіття та потенціал популяції до адаптації, запобігання погіршенню умов існуючих ареалів проживання та сприяють міграції в нові райони. Варіанти включають



збереження та **збільшення** генетично різноманітних популяцій існуючих місцевих рослинних і тваринних видів, а також забезпечення існування цих популяцій у конфігураціях, що збільшують зв'язки та покращують, де це можливо, **потоки генів** для підвищення адаптивності до змінених умов (див. Додаток 1).

### Вставка 3

#### ПРО ВИПАДКИ, КОЛИ ВИЯВЛЕНО НЕЗВОРОТНІ ЕКОЛОГІЧНІ ЗМІНИ

Керівники проєктів можуть використовувати альтернативні місцеві екосистеми в якості еталонних для ділянок, які зазнають значних і незворотних екологічних змін. Альтернативні екосистеми, як очікується, виникатимуть у змінених умовах. Приклади перетворення (конверсії) включають ділянки, де: (1) гідрологія незворотно змінилася із солоної на прісну (наприклад, через зміну течії потоку), із прісної води на солоний розчин (наприклад, через підвищення рівня моря) чи мезичні умови на посушливі (наприклад, через зниження рівня водних горизонтів або повне пересихання річок чи озер); (2) опади створюють періодичні потоки; та (3) поживні речовини були додані до ґрунтів і їх не можна видалити без спеціальних зусиль чи ресурсів. Альтернативна еталонна екосистема також може бути обрана тоді, коли традиційні режими пожеж або інші функції екосистеми були безповоротно змінені.

Вирішення, коли альтернативна еталонна екосистема є доцільною, залежить від місцевих умов, випадку незворотності та потребує кваліфікованого екологічного висновку (рис. 3). Більш ніж одна альтернативна еталонна екосистема може бути доречною, наприклад, у міських та сильно модифікованих сільськогосподарських районах, де необхідний ретельний підбір для відповідності місцевій соціально-екологічній ситуації. Крім того, зовнішній вигляд місцевості не може бути надійним індикатором потенціалу відновлення. У багатьох випадках, коли відновлення вважалось неможливим, воно все ж таки було досягнуто після застосування кваліфікованих та усвідомлених підходів. Якщо потенціал відновлення викликає сумніви, але відновлення дуже бажане, стандартним підходом є проведення пробних процедур на невеликій території протягом достатнього періоду для визначення ефективності. Пробні методи найкраще розроблені як співпраця між науковцями та практиками, і можуть допомогти інформувати про відповідний вибір екосистеми, який буде використаний як основа для розробки еталонної моделі.

Рисунок 3. Дерево прийняття рішень для надання допомоги у виборі відповідних місцевих еталонних екосистем для відновлювальних проєктів.

Чи підходять поточні умови на ділянці для екосистеми яка деградувала?	ТАК	ВИКОРИСТОВУВАТИ ДАНУ ЕКОСИСТЕМУ (повне або часткове відновлення)
НІ		
Чи пов'язано це із зміною навколишнього середовища, яку можливо і бажано поліпшити?	ТАК	ПОЛІПШУВАТИ І ВИКОРИСТОВУВАТИ ДАНУ ЕКОСИСТЕМУ
НІ		
Чи може альтернативна екосистема задовольнити умови місцевої, яку можна і бажано відновити?	ТАК	ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ЦЯ АЛЬТЕРНАТИВНА ЕКОСИСТЕМА
НІ		
Чи можна керувати ділянкою якимось іншим відновлювальним способом?	ТАК	ВИБЕРІТЬ НАЙБІЛЬШ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИЙ ВАРІАНТ

#### Вставка 4

#### ВАЖЛИВІСТЬ ПОЧАТКОВИХ УМОВ

В екологічному відновленні слова початкові умови використовуються двома дуже різними способами. У Стандартах початкові умови означають стан ділянки на початку процесу відновлення. В інших контекстах початкові умови описують екосистему до деградації (наприклад, при використанні відповідно до Конвенції про біологічне різноманіття). Останнє трактування також застосовується до концепції зміни початкових умов, які описують, як деякі екосистеми можуть бути деградованішими, ніж вважалося раніше, або коли сьгоднішні спостерігачі розглядають екосистеми як недеградовані, на відміну від попередніх спостерігачів, які вважали їх деградованими. Ідея зміщення початкових умов була особливо добре вивчена в морських екосистемах та рибальстві. У контексті Стандартів слід використовувати концепцію зміщення початкових умов при використанні опорних майданчиків для розробки еталонної моделі екологічного відновлення, оскільки опорний майданчик може сприйматися як недеградований або мінімально деградований, у якому можуть бути відсутні важливі види чи

функції. Неврахування того, що еталонні майданчики можуть бути зменшені, може привести до зниження точності еталонних моделей.

Крім того, ця проблема є важливою для обов'язкових програм відновлення, оскільки агенції можуть прагнути до нижчих стандартів, заснованих на помилкових уявленнях про те, що є недеградованою екосистемою. Це може бути важливим для програм компенсації біорізноманіття, які, у випадку неточності формулювання, можуть сприяти продовженню деградації та втрати біорізноманіття. Крім того, було продемонстровано, що навіть якщо повне відновлення екосистеми можливе, чисті втрати біорізноманіття та функцій екосистеми можуть тривати протягом довгих періодів часу, поки не вдасться досягти повного відновлення. Отже, програми екологічного відновлення, чи то обов'язкові чи добровільні, повинні прагнути зробити більше, ніж здається необхідним, для забезпечення загального чистого приросту біорізноманіття та екосистемних послуг.

## ПРИНЦИП 4.

# ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДТРИМУЄ ПРОЦЕСИ РЕМЕДІАЦІЇ ЕКОСИСТЕМИ

Екологічні заходи з відновлення покликані сприяти природним процесам **відновлення**, які в кінцевому підсумку здійснюються впливом часу на фізичні процеси, реакції та взаємодії біоти протягом їх життєвого циклу. Відновлювальні дії зосереджуються на відновленні компонентів та умов, придатних для цих процесів, для започаткування і підтримки відновлення ознак екосистеми, включаючи здатність до самоорганізації та **стійкість екосистеми** до майбутніх стресів. Ці заходи плануються та здійснюються на основі еталонної моделі (Принцип 3) та узгоджених мети, цілей та завдань проєкту (Принцип 5).

Найнадійніший і економічно ефективний спосіб активувати відновлення - використовувати потенціал залишків видів (наприклад, рослин, тварин, мікроорганізмів) для регенерації (тобто колонізації або розширення з компонентами *in situ*), але деградовані екосистеми часто вимагають суттєвого втручання для компенсації втраченого **потенціалу природного відновлення** (див. також Розділ 4, частина 2). Оцінка має передувати відповідним процедурам планування для визначення: (1) потенціалу регенерації після усунення причин деградації та (2) необхідності

відновити відсутні біотичні та абіотичні елементи. Ця оцінка повинна інформувати про **функціональні особливості** (зокрема механізмів відновлення) окремих видів, які можуть виникнути або колонізувати ділянку, та передбачувані потоки та запаси генетичного матеріалу для розмноження. Там, де існують прогалини в знаннях, тести реакцій на відновлення в менших екосистемах є корисними перед застосуванням на більших територіях/екосистемах. Відновлювальні заходи, зосереджені в районах з високим природним потенціалом відновлення, можуть накопичити ресурси для подальшої передачі їх у райони, які потребують більш інтенсивної допомоги (див. Розділ 4, частина 2).

Відновлення може призвести до несподіваних результатів. Практики повинні передбачати додаткові процедури або брати участь у дослідженнях для подолання бар'єрів і обмежень природного відновлення. Відновлювальні дії спрямовані на стимулювання відновлення місцевих видів, наприклад, можуть також стимулювати реакцію небажаних видів, що знаходяться в банку насіння, часто вимагаючи багаторазових втручань для досягнення цілей проєкту.

До і після відновлювальних заходів, штат Массачусетс, США.

Фото Алекса Хакмана

## ПРИНЦИП 5. ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ ОЦІНУЄТЬСЯ ВІДПОВІДНО ДО ЧІТКИХ ЦІЛЕЙ І ЗАВДАНЬ, З ВИКОРИСТАННЯМ ВИМІРЮВАНИХ ПОКАЗНИКІВ

На етапі планування відновлювальних проєктів визначають масштаби проєкту, бачення, мету, цілі та завдання, а також конкретні показники для вимірювання прогресу. В проєкт повинні бути включені як екологічні, так і соціальні ознаки (Вставка 5). Наступний етап: показники можуть бути використані для моніторингу прогресу в часі, застосовуючи підходи **адаптивного управління** (Вставка 6). Для ефективності моніторингу необхідно виділити належні ресурси.

Екологічні цілі, мета і завдання будуть інформативнішими при використанні описів ділянки чи інвентаризації початкових умов. Ця оцінка описує стан деградованої ділянки та інформує як про визначення еталонної моделі (Принцип 3), так і про ступінь відновлення, необхідний для досягнення еталонних умов. Визначення початкових умов описує

поточні біотичні та абіотичні елементи ділянки, включаючи їх композиційні, структурні та функціональні ознаки, а також зовнішні загрози та необхідні дотації. Процес інвентаризації є ключовим початковим кроком для розуміння того, що є бажаним та можливим на деградованій ділянці з точки зору мети, цілей, завдань та показників відновлення. Інвентаризації використовуються згодом для виявлення змін у часі в порівнянні з початковим станом.

Оцінки прогресу в напрямку досягнення екологічної мети повинні включати показники для кожного з шести основних екосистемних ознак еталонної екосистеми (Вставка 7). Екологічні цілі проєкту повинні враховувати ступінь відновлення, що вимагається для кожної ознаки, з конкретними та вимірюваними показниками для оцінки стану ділянки

до початку проєкту. Ці ж показники також відстежуються після реалізації проєкту, щоб оцінити, чи відповідають заходи з відновлення екологічним цілям і завданням проєкту. Для оцінки прогресу, кожна мета відновлення повинна бути чітко сформульована:

- (1) показники, які будуть виміряні (наприклад, покриття корінними насадженнями у відсотках);
- (2) бажаний результат (наприклад, збільшення, зменшення, збереження);
- (3) бажана величина ефекту (наприклад, збільшення на 40 %);
- (4) часові рамки (наприклад, 5 років).

Для проєктів, де можливе і бажане повне відновлення, екологічна мета буде співпадати з еталонною моделлю. Якщо передбачається лише часткове відновлення, то початкова та еталонна модель не будуть повністю узгоджені.

Наприклад, початковій екосистемі може не вистачати деяких видів або включати неприродні замітники чи шкідники, або екологічні цілі можуть бути змінені для задоволення соціальних пріоритетів.

Соціальні цілі значно різняться між проєктами і виникають із різних соціальних міркувань (див. Принцип 1). Після змістовної консультації із зацікавленими сторонами в плані проєкту слід визначити соціальні цілі, включаючи описи обґрунтування будь-яких компромісів між екологічними та соціальними витратами та перевагами. Потім звіти про проєкти можуть допомогти розпізнати та виділити переваги для суспільства та екосистем, які можуть впливати з проєкту.

#### Вставка 5

#### ІЄРАРХІЯ ТЕРМІНІВ, ЯКІ ЗАЗВИЧАЙ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ПРОЄКТНОМУ ПЛАНУВАННІ<sup>4</sup>

- **Масштаб** - широка географічна або тематична спрямованість проєкту.
- **Бачення (Візія)** - це короткий загальний виклад бажаного стану, якого намагаються досягти завдяки роботі над проєктом. Професійна візія є відносно загальною, далекоглядною (надихаючою) та стислою.
- **Мета** визначає природні екосистеми, які мають бути відновлені на певній території відповідно до еталонної моделі, а також будь-які соціальні результати або перешкоди, очікувані від реалізації проєкту.
- **Цілі** - це формальні твердження про середньо- та довгострокову бажану екологічну чи соціальну ситуацію, включаючи необхідний рівень відновлення. Цілі повинні бути чітко пов'язані з метою, вимірюваними, обмеженими в часі та

<sup>4</sup> Терміни, що вживаються тут, з деякими змінами, ґрунтуються на положеннях Відкритих стандартів природоохоронної практики (охорони природи) (Партнерство природоохоронних заходів 2013).

конкретними.

- **Завдання** - це формальні твердження про проміжні результати траєкторії відновлення. Завдання повинні бути чітко пов'язані з метою та цілями, а також бути вимірюваними, обмеженими в часі та конкретними.

- **Показники** (Індикатори) - це конкретні, кількісно вимірювані показники ознак, які безпосередньо пов'язують довгострокові та короткострокові цілі. Екологічні показники - це змінні, які вимірюються для оцінки змін фізичних (наприклад, одиниць помутніння), хімічних (наприклад, концентрації поживних речовин) або біотичних (наприклад, чисельності видів) ознак екосистеми, керуючись параметрами еталонної моделі. Соціально-екологічні або культурні показники вимірюють зміни в добробуті людини, такі як участь у традиційних практиках, управлінні, мові та освіті.

Вставка 6

МОНІТОРИНГ І АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ

**Моніторинг відновлювальних проєктів є важливим для кожної з наступних цілей:**

### **УЗАГАЛЬНЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО НАВЧАННЯ.**

Представницький моніторинг залучає зацікавлені сторони до збору та аналізу даних, отриманих під час відновлювальних заходів. Цей партнерський підхід може призвести до поліпшення спільного прийняття рішень, посилення потенціалу та розширення можливостей зацікавлених сторін. Успішний представницький моніторинг своєчасно вирішує питання та потреби зацікавлених сторін. Методи узгоджені колективно, прості у використанні та заохочують соціальне навчання під час побудови навчальних мереж. Таким чином, представницький моніторинг найчастіше є ефективнішим коли він отримує достовірну інформацію з джерел та методів оцінки, що мають відношення до зацікавлених сторін, а не зі звичайних наукових підходів.

### **ВІДПОВІДАЄ НА КОНКРЕТНІ ПИТАННЯ.**

Моніторинг може бути використаний для відповіді на конкретні запитання, які покращують наше розуміння екологічного відновлення та для забезпечення прийняття обґрунтованих рішень щодо екологічного відновлення. Вони вимагають належно зібраних даних та ефективного експериментального проєктування. Один із підходів - порівняння місцевості відновлення з попередньо обраними еталонними ділянками. Інший метод полягає у проведенні моніторингу до та після процедури як на контрольних, так і на досліджуваних

ділянках (управління впливом до і після чи Експериментальний проєкт ВАСІ). Цей проєкт визначає ефективність процедури, або чи має вона вплив (причинно-наслідковий зв'язок). Такий формальний моніторинг може вирішити питання щодо нових процедур або повернення організмів чи процесів, коли дані збираються в рамках відповідного експерименту. Необхідний також суворий облік конкретних процедур відновлення та інших умов, які можуть вплинути на результати. Стандартною практикою в таких ситуаціях є ініціювання дослідження для розвитку партнерських відносин між науковцями, практиками та місцевою громадою, щоб гарантувати, що проєкт отримає відповідний рівень наукових і практичних порад, а також допомогу для оптимізації його успіху та актуальності.

### **ЗАСТОСУВАННЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ.**

Ця форма «навчання на практиці» є системним підходом до вдосконалення практики відновлення.

Адаптивне управління не є методом "проб та помилок". При правильному застосуванні, адаптивне управління покращує наше розуміння відновлення шляхом:

- (1) вивчення альтернативних шляхів досягнення цілей відновлення;**
- (2) прогнозування результатів альтернативних шляхів на основі сучасного стану знань;**
- (3) впровадження однієї або декількох з цих альтернатив;**
- (4) моніторинг, для отримання інформації про вплив відновлювальних заходів; і зрештою**
- (5) використання результатів для оновлення знань та коригування методів відновлення.**

Адаптивне управління може і повинно бути стандартним підходом для будь-якого проєкту екологічного відновлення, незалежно від того, наскільки цей проєкт забезпечений ресурсами. Повна реалізація адаптивного підходу до управління потребує своєчасного моніторингу та оцінки результатів, а також фінансування поточного відновлення.

Основний процес, необхідний для визначення того, працюють заходи з відновлення чи потребують модифікації, - це регулярний огляд ділянки та фіксація спостережень за реакціями видів (наприклад, темпи росту, цвітіння, регенерація, відсутність чи наявність бур'янів, шкідників та хвороб). Формальний відбір проб біорізноманіття може включати в себе ряд методів відбору ґрунту, води, рослинності, та видів тварин. Розробка схем моніторингу повинна відбуватися на етапі планування проєкту, щоб гарантувати, що цілі, завдання та обрані ними показники проєкту є вимірюваними, що схема моніторингу та планування добре поєднана, і що є чіткі критерії дій, якщо цілі не



будуть досягнуті. Доцільно розробити офіційні експерименти з дотриманням умов розміру вибірки, повторюваності та використання теорії імовірності для інтерпретації результатів.

### **НАДАННЯ ДОКАЗІВ ЗАЦІКАВЛЕНИМ ОСОБАМ.**

Фотографії хронології надають наочні свідчення зацікавленим особам та регуляторним органам, що цілі досягаються (тобто забезпечення зображень ділянки з одних і тих же фотографічних точок, до і після процедур, щоб показати зміни з плином часу). На невеликих ділянках, фіксовані фото-точки можуть бути встановлені на землі, у той час як для великих об'єктів, зображення дистанційного зондування може бути більш ефективними. Оскільки такі зображення забезпечують лише візуалізацію змін, що відбуваються, добре фінансовані проєкти (особливо ті, що знаходяться під регуляторним контролем), як правило, передбачають проведення формального кількісного моніторингу. Він ґрунтується на плані моніторингу, який визначає оформлення моніторингу, часові рамки, хто несе відповідальність, запланований аналіз та рамки для реагування та зв'язку з регуляторами, органами фінансування чи іншими зацікавленими сторонами.

Вставка 7

ПРИКЛАД ГІПОТЕТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ, ЯКЕ ВКЛЮЧАЄ ІНТЕГРОВАНІ ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ЦІЛІ

### **МАСШТАБ**

Дві лісові ділянки дуба Гаррі (*Quercus garryana*) площею 5 га, з'єднані відкритим лугом та озером на островах Південної затоки, Британська Колумбія, Канада.

### **СУЧАСНИЙ СТАН**

Випас і фрагментація призвели до зменшення біорізноманітності лісових птахів на двох лісових ділянках дуба Гаррі, що залишилися. Обидва лісові угіддя, з'єднані лугом, постраждали від надмірного випасу худоби, покриття якого містить 30 % природних і 50 % немісцевих трав'янистих і деревних видів рослин. Решта 20% покриву – ґрунт без рослинності. Озеро має велику кількість кишкової палички (*E. coli*) з продуктами вилуговування із ґрунтів де випасають худобу. Кількість фітогідробіонтів збільшується після дощів, що призводить до випадкової загибелі риби.

### **ПЕРСПЕКТИВА**

Відновлення природних екосистем спонукатиме жителів островів до соціальної згуртованості та стійкого управління екосистемами.

## **ЕКОЛОГІЧНІ ЦІЛІ**

Непорушені лісові масиви дуба Гаррі (лісисті) та луки (напіввідкриті) мають стиглі дубові дерева, із вкриттям весняними польовими квітами. До приїзду європейців корінні жителі тримали луки в чистоті від підліску, культивуючи ками (*Camassia*). Цибулини цієї блакитної дикої квітки забезпечували важливе джерело їжі.

Відкрита вода озера є середовищем існування райдужної форелі (*Oncorhynchus mykiss*), окуня малоротого (*Micropterus dolomieu*), сонячного окуня звичайного (*Lepomis gibbosus*). Водно-болотні угіддя служать переходом від озера до берега. Річкові канадські видри (*Lontra canadensis*) плавають серед латаття жовтого (*Nuphar lutea*) ставу, а червоні крилаті дрозди (*Turdus merula*) балансують на рогузі (*Typha*).

## **МЕТА (екологічна та соціальна)**

1. Зниження активного осідання та кількості кишкової палички (*E. Coli*) у водних об'єктах в межах стандартів для плавання регламентованих Відділу охорони здоров'я США протягом 5 років;
2. Зниження евтрофікації, при цьому кількість дорослої озерної форелі перевищує 20 виловів на одиницю зусилля (CPUE); стале рибальство протягом 5 років;
3. Люди які проживають поруч становлять 80 % добровольців в програмі стратегічного управління протягом 5 років;
4. Два види птахів, які були відсутні впродовж 10 років до початку проекту, повертаються до розмноження на ділянці за наступні 10 років;
5. Відновлення соціальної згуртованості у громаді, орієнтоване на покращення почуття батьківщини порівняно з базовим рівнем протягом 10 років;
6. Лісовий масив дуба Гаррі, який складає > 90 % місцевих видів рослин на еталонних ділянках протягом 15 років; і,
7. Трав'яниста матриця між залишками відновлюється на 80 % місцевими видами рослин, характерними для лугов з дубом Гаррі протягом 15 років.

## **ЗАВДАННЯ (екологічні та соціальні), вимірювані за допомогою конкретних показників**

1. Припинення випасу худоби протягом 1 року;
2. Чисельність немісцевих видів рослин зменшилась до <25% покриття протягом 2 років;
3. Щонайменше 25 добровольців приєднуються до програми

стратегічного управління з сусідами, що складе > 50 % членів протягом 2-х років;

4. Швидкість поповнення двох або більше місцевих деревних порід збільшиться на 10 % протягом 5 років в обох частинах лісових масивів;

5. Збільшення щільності місцевих деревних рослин, до не менше ніж 100 стовбурів / га дерев та до 100 стовбурів / га чагарників протягом 3 років;

6. Багатство корінних видів у межах луку збільшується щонайменше до 6 трав та 10 видів кущів (різнотрав'я) / 10 м<sup>2</sup> протягом 5 років; а також

7. Екскурсії місцевих школярів збільшується на 50 % протягом 5 років.

*Зверніть увагу, що ці цифри – гіпотетичні приклади, а не посібник.*

## ПРИНЦИП 6.

# ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАГНЕ ДОСЯГТИ МАКСИМАЛЬНО МОЖЛИВОГО РІВНЯ ВІДНОВЛЕННЯ

Проект екологічного відновлення має на меті досягнення максимально можливого рівня відновлення відносно шести ознак еталонної екосистеми. Відновлення, повне чи часткове, вимагає часу і може бути повільним. Таким чином, менеджери повинні проводити політику постійного вдосконалення, базуючись на інформації отриманій за допомогою надійного екосистемного моніторингу. Така політика дозволяє менеджерам постійно оновлювати та формувати проєктні цілі для просування початкового відновлення в апрямку щоразу вищих результатів. Одним із підходів для розробки проєктів та відстеження прогресу протягом тривалого часу є використання п'ятизіркової системи та колеса екологічного відновлення.

### КОЛЕСО ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ І П'ЯТИЗІРКОВА СИСТЕМА - ПОБУДОВА ДАЛЕКОСЯЖНИХ ПЛАНІВ

П'ятизіркова система (таблиці 3 та 4) та Колесо екологічного відновлення (рис. 4) надаються як інструменти (засоби), що допомагають керівникам, практикам та регулюючим органам встановлювати, візуалізувати та

повідомляти рівень бажаного відновлення та поступово оцінювати та відстежувати ступінь відновлення природних екосистем з плином часу по відношенню до еталонної моделі. Ці інструменти також забезпечують можливість отримання повідомлень про зміни **базового стану** відносно еталону.

Важливо, що П'ятизіркова система зосереджується на екологічних вимірах, а не на соціальних; вона не призначена в якості інструмента для оцінки ходу виконання проєкту відновлення відповідно до його соціальних цілей (див. Принцип 1). Швидше за все, менеджерам рекомендується використовувати П'ятизіркову систему та Колесо екологічного відновлення, щоб проілюструвати екологічні цілі та завдання проєкту відповідно до шести ключових ознак та створити структуру моніторингу. Ідея полягає в тому, щоб ставити високі цілі і показати прогрес протягом довгого часу, навіть якщо спочатку повне відновлення неможливе або метою є щось менше, ніж повне відновлення.

### Таблиця 3.

Перелік загальних стандартів для рівнів відновлення від 1 до 5 зірок. Кожен рівень є накопичувальним. У різних ознак можуть бути різні рейтинги через різні швидкості реакції на процедури, а також цілі проекту. Більш докладні загальні стандарти для шести ключових ознак екосистеми наведені в таблиці 4. Ця система може бути застосована до будь-якого рівня відновлення у якому використовується еталонна екосистема.

КІЛЬКІСТЬ ЗІРОК	НАСЛІДКИ ВІДНОВЛЕННЯ
★	Триваюче погіршення попереджено. Субстрати відновлюються (фізично та хімічно). Присутній певний рівень місцевої біоти; біотичні або абіотичні характеристики не зводять нанівець майбутні ніші відновлення. Майбутні поліпшення усіх запланованих ознак та забезпечення майбутнього управління ділянкою.
★★	Загрози від сусідніх екосистем починають виправлятися або пом'якшуватись. На ділянці є невелика підмножина характерних місцевих видів і низька загроза з боку небажаних видів. Поліпшено взаємозв'язки із власниками розташованих по сусідству ділянок.
★★★	На ділянці виправляються чи пом'якшуються суміжні загрози, і дуже низька загроза з боку небажаних видів. Створена помірна підмножина характерних місцевих видів, і є деякі свідчення про початок функціонування екосистеми. Доведено покращення взаємозв'язків на рівні ландшафту.
★★★★	Присутня значна підмножина типової біоти (що представляє всі види угруповань), що свідчить про розвиток структури спільноти та екосистемних процесів. Вдосконалено взаємозв'язки та зовнішні загрози керовані або зменшуються.
★★★★★	Створення характерної сукупності біоти до точки, у якій структурна та трофічна складність досягає рівня дуже схожого з еталонною екосистемою, і ймовірно, розвиватиметься з мінімальними подальшими заходами з відновлення. Активуються відповідні транскордонні потоки, починається і / та відновляється стійкість до відповідних режимів порушень. Діють довгострокові механізми управління ділянкою.

**Таблиця 4.**

*Зразок 5-тизіркової шкали відновлення, інтерпретований у контексті шести основних ознак екосистеми, які використовуються для вимірювання прогресу вздовж траєкторії відновлення. Ця 5-зіркова шкала представляє градієнт від дуже низького до дуже високого ступеня подібності з еталонною моделлю. У загальному, користувачі повинні розробити показники та параметри моніторингу, характерні для екосистеми та субатрибутів, які вони визначають.*

<b>ОЗНАКА</b>	<b>★</b>	<b>★★</b>	<b>★★★</b>	<b>★★★★</b>	<b>★★★★★</b>
<b>Відсутність загроз</b>	Подальше погіршення припинено, а на ділянці забезпечено права володіння та управління.	Загрози з боку сусідніх екосистем починають бути впорядкованими чи пом'якшуватися.	Усі зовнішні загрози впорядковані або пом'якшені до низького рівня.	Усі зовнішні загрози, впорядковані або пом'якшені до середнього ступеня.	Усі загрози впорядковані або зменшені у значній мірі.
<b>Фізичні умови</b>	Вирішені серйозні фізичні та хімічні проблеми (наприклад, надлишок азоту, змінений рН, висока солоність, забруднення чи інші пошкодження ґрунту або води).	Відслідковуються хімічні та фізичні властивості субстрату.	Властивості субстрату стабілізовані в межах природного діапазону і підтримується зростання характерної природної біоти.	Субстрат надійно підтримує умови, придатні для безперервного зростання та поповнення характерної місцевої біоти.	Субстрат проявляє фізичні та хімічні характеристики дуже подібні до еталонної екосистеми, з доказами, що він може нескінченно підтримувати розвиток видів та процесів.
<b>Видовий склад</b>	Наявні деякі підселені місцеві види (наприклад, ~ 2% видів еталонної	Створено невелику частину характерних місцевих видів (наприклад, ~ 10% від рекомендованих	На значній частині ділянки встановлено різноманітність ключових місцевих видів (наприклад, ~ 25% від рекомендованих	На ділянці присутня значна різноманітність характерної природної біоти (наприклад	Присутня велика різноманітність характерних місцевих видів (наприклад, > 80% від

	екосистеми). Помірна загроза ділянці від немісцевих інвазивних або "небажаних" видів. Наявні ніші для відновлення.	аних). Загрози від нерідних інвазивних або небажаних видів на ділянці низькі або помірні.	х). Дуже низька загроза ділянці від нерідних інвазивних або "небажаних" небажаних видів.	, ~ 60% від рекомендованих) які представляють широке розмаїття видових груп. Дуже низька загроза ділянці від немісцевих інвазивних або "небажаних" видів.	рекомендованих), з великою схожістю на еталонну екосистему; покращений потенціал для поширення місцевих видів з плином часу. Не відомо, чи є на ділянці загрози від "небажаних" видів.
--	--	---	--	---	--

**Таблиця 4. (продовження)**

<b>АТРИБУТ</b>	<b>★</b>	<b>★★</b>	<b>★★★</b>	<b>★★★★</b>	<b>★★★★★</b>
<b>Структурна різноманітність</b>	Присутній один чи кілька біологічних рівнів, і відсутня просторова структурованість, або відносна трофічна складність спільноти порівняно з еталонною екосистемою.	Присутні більше рівнів, але низькі просторова структурованість і трофічна складність, порівняно з еталонною екосистемою.	Присутні більше рівнів, деяка просторова структурованість і трофічна складність порівняно з еталонною ділянкою.	Усі рівнів присутні. Очевидна просторова структурованість і суттєва трофічна складність, що розвиваються відповідно до еталонної екосистеми.	Всі рівнів присутні, просторова структурованість та трофічна складність високі. Подальша складність та просторова структурованість здатні до самоорганізації, і дуже нагадують еталонну екосистему.
<b>Функції екосистеми</b>	Стан субстратів та	Стан субстратів та	З'являються докази функціонування	Наявні істотні докази	Наявні значні докази

	гідрологічний режим знаходяться лише на первинній стадії, і придатні для подальшого розвитку функцій, аналогічних еталонним.	гідрологічний режим демонструють підвищений потенціал для широкого спектру функцій, включаючи кругообіг поживних речовин, а також забезпечення середовища існування та ресурсів для інших видів.	екосистем (наприклад, кругообіг поживних речовин, фільтрування води, забезпечення середовища існування та ресурсів для цілого ряду видів).	початку основних функцій та процесів, включаючи розмноження, розповсюдження та поповнення місцевими видами.	того, що функції та процеси упевнено перебувають на шляху до досягнення еталону та доведено стійкість екосистеми, перевірена відновленням після відповідних порушень.
<b>Зовнішні зміни</b>	Виявлено потенціал для обміну (наприклад, генів, води, вогню) з оточуючим ландшафтом або водним середовищем.	Завдяки співпраці з зацікавленими сторонами організовано взаємозв'язки для посилення позитивних (і мінімізації негативних) обмінів. Відновлення взаємозв'язків.	Позитивні обміни між ділянкою та зовнішнім природним середовищем стають очевидними (наприклад, більше видів, потоків генів тощо).	Високий рівень позитивного обміну з іншими природними екосистемами; контроль небажаних видів і порушень.	Докази того, що зовнішні обміни дуже схожі на еталонні, присутні й діють довгостроково інтегровані системи управління з оточуючим ландшафтом.



**Рисунок 4.** Колесо екологічного відновлення - це інструмент для досягнення прогресу відновлення ознак екосистеми порівняно з аналогами з еталонної моделі. У цьому прикладі перше колесо відображає стан кожного атрибуту, оцінений на етапі базового опису стану проєкту. На другому колесі зображені результати 10-річного проєкту відновлення, де більше ніж половина його атрибутів досягли 4-зіркового стану. Практики, знайомі з цілями проєкту, завданнями, конкретними показниками ділянки та рівнями відновлення, досягнутими на даний час, можуть "затінювати" сегменти для кожної суб-ознаки після формальної чи неформальної оцінки. Незаповнені шаблони діаграми та супровідна форма наведені у Додатку 2. Позначки суб-ознаки можна додавати або змінювати, щоб найкраще представити конкретний проєкт. Для симетрії дизайну в цьому прикладі використовуються три суб-ознаки, проте їхня кількість може бути більшою або меншою в залежності від проєкту.

#### ПРИМІТКИ ДЛЯ ТРАКТУВАННЯ П'ЯТИЗІРКОВОЇ СИСТЕМИ

На питання, що часто задаються, надається низка відповідей:

- З моменту опису у McDonald et al. (2016a), П'ятизіркова система та супутнє Колесо екологічного відновлення все більше адаптуються та використовуються практиками та вченими у широкому спектрі екосистем по всьому світу (наприклад, річки у Великобританії, коралові рифи у Мексиці, ліси та лісові масиви в Австралії).
- Оцінка за допомогою П'ятизіркової системи повинна бути специфічною для ділянки та масштабу. П'ятизіркова система була розроблена для впровадження на рівні ділянки, але її можна застосувати на програмному рівні шляхом оцінки окремої ділянки за допомогою П'ятизіркової системи, а потім об'єднання даних із кількох ділянок для відображення ступеня відновлення (середній, мінімальний, максимальний) для більших програм.

- Показники, описані в Таблицях 3 та 4, є загальними і повинні тлумачитись менеджерами більш конкретно відповідно до їх конкретної наземної чи водної екосистеми чи проєкту.
- П'ятизіркова система може бути використана в якості основи для тлумачення кількісного чи якісного моніторингу. Параметри зірок можна легко оцінити за допомогою багатьох систем моніторингу та статистичних підходів, таких як коефіцієнти реакцій (відгуку) (відношення середнього значення змінної на майданчику відновлення у порівнянні з еталонною моделлю), які зазвичай використовуються вченими та практиками для вимірювання результатів відновлення. Незалежно від того, використовуються якісні чи кількісні підходи, слід обов'язково чітко вказати рівень деталізації та ступінь формальності моніторингу, на основі якого робляться висновки. Це означає, що колесо екологічного відновлення або таблиця оцінювання не повинні використовуватися як доказ прогресу відновлення без посилання на дані моніторингу, на яких вони базуються.

- Кожен атрибут проєкту відновлення не обов'язково починається з нульового чи 1-зіркового рейтингу. Це пояснюється тим, що ранжування проводиться щодо подібності до (або відмінності від) еталонної моделі стосовно набору вимірюваних показників, що мають відношення до суб-ознак (під-ознак). Ділянки, що містять залишки біоти та незмінні субстрати, починатимуться з більш високого рейтингу, тоді як місцевості з порушеними субстратами або відсутністю біоти починатимуться з нижчих рейтингів. Якою б не була вхідна точка проєкту, мета полягатиме в тому, щоб допомогти екосистемі прогресувати уздовж траєкторії

відновлення, наскільки це можливо. Оцінка 0-зірок буде відзначена у письмових звітах або як нуль у електронних таблицях і представлена порожньою клітиною у колесі екологічного відновлення.

- Приєднуючи додаткові кольори або зразки чи створюючи послідовні колеса відновлення, користувач може показати базовий стан, запропонований кінцевий стан та умови в декількох точках під час процесу відновлення.

- П'ятизіркова система не призначена для оцінки індивідуальної роботи практиків чи цінності проєктів. Деякі проєкти через обмеженість ділянки не можуть претендувати на п'ять зірок.

## ПРИНЦИП 7.

# ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧУЄ КУМУЛЯТИВНИЙ ЕФЕКТ ПРИ ЗАСТОСУВАННЯ У ВЕЛИКИХ МАСШТАБАХ

Кожен проєкт екологічного відновлення може мати позитивні результати незалежно від розміру, в тому числі збільшення чисельності та розмірів популяції виснажених видів, зменшення популяцій інвазивних видів та інших загроз, а також удосконалення функцій екосистеми, таких як кругообіг поживних речовин. Однак багато екологічних процесів функціонують у ландшафтних, вододільних та регіональних масштабах (наприклад, потік генів, колонізація, хижацтво, екологічні порушення). Деградація, що відбувається у великих масштабах, може перешкоджати меншим зусиллям з відновлення. Наприклад, види з великими мінімальними вимогами до середовища проживання або які потребують більшої трофічної складності не можуть бути забезпечені відповідними умовами в малих проєктах. Щоб протистояти змінам клімату вкрай необхідно терміново істотно збільшувати швидкість **поглинання вуглецю** шляхом збільшення виробництва рослинної та тваринної біомаси (включаючи біомасу в ґрунтах). Так само безпечність води (з точки зору якості та кількості) найефективніше досягається завдяки роботі в масштабах ландшафту з урахуванням взаємозв'язку наземних та водних систем. Таким чином, деякі проєкти екологічного відновлення повинні вестись у великих масштабах

(наприклад, сотні чи тисячі гектарів), щоб забезпечити бажані природні та екологічні переваги. Крім того, планування та визначення пріоритетності дій на місцевому рівні необхідні як частина комплексних заходів ландшафтного планування (див. Розділ 4, частина 3). Планування у масштабі (у межах) ландшафту може допомогти уникнути ситуацій, при яких продуктивні види, які використовують ділянку екологічного відновлення (наприклад, сільське чи лісове господарство) просто переселяться в інші райони, викликаючи додаткову деградацію. Завдяки зусиллям з екологічного відновлення планування екологічного відновлення в великих масштабах повинно забезпечити виключно позитивні зміни ландшафту.

## ПРОБЛЕМИ І МОЖЛИВІ РІШЕННЯ.

Збільшення меж екологічного відновлення може призвести до деякої економії від розмірів, але також може збільшити ризик перевищення фінансових, інституційних та інфраструктурних ресурсів, особливо там, де реакції екосистеми на втручання непередбачувані. Соціальні виклики включають виявлення усіх відповідних зацікавлених сторін та їх конкретних потреб та інтересів, а також досягнення згоди між зацікавленими сторонами з

конкуруючими інтересами, особливо там, де політичні інститути слабкі, або там, де серед власників землі існують сильні економічні та владні нерівності. Для вирішення таких невідповідностей повинен бути створений механізм колегіального планування землекористування. Для проблем, залежних від масштабів і часу, втручання, як правило, випробовуються в невеликих масштабах перед їх широким застосуванням. У деяких випадках інвестування коштів у поступове вдосконалення масштабних проєктів (наприклад, для контролю загроз, таких як інвазивні види чи неточкове забруднення) може досягти більших результатів, ніж інтенсивніша робота у менших масштабах або протягом коротших періодів часу. Збільшення масштабів проєкту відновлення надає переваги, однак, тільки тоді, коли при такому збільшенні масштабу зростає і його корисність (наприклад, збільшення чисельності місцевих видів, зменшення кількості шкідників або збільшення поглинання вуглецю). З цієї причини, а також щоб уникнути недооцінки менших проєктів, які можуть мати високе екологічне значення (наприклад, відновлення малих боліт), масштаб слід оцінювати лише як множник інших досягнутих значень. Слід враховувати цілий спектр потенційних супутніх вигід при прогнозуванні того, чи може проєкт зробити зміни в більших масштабах (таблиця 5). Крім того, масштабніші функції можуть бути покращені завдяки збільшенню корисних зв'язків (наприклад, при формуванні екологічних коридорів для дикої природи), включаючи зв'язки з сусідніми ділянками, що піддаються

відновлювальним заходам (втручанням) (Принцип 8; Розділ 4, частина 3). Важливо зазначити, що накопичувальна цінність може бути досягнута лише в довгостроковій перспективі, а це означає, що ті, хто спочатку інвестує у відновлення, не зможуть отримати прямої користі.

Одним із механізмів збільшення масштабів екологічного відновлення є забезпечення стратегічної інтеграції проєктів у більші **програми відновлення**, що містять кілька проєктів, які передбачають не тільки відновлення, але й інші реставраційні заходи, що проводяться в різних ландшафтних одиницях, з різними партнерами, які змінюються впродовж певного часу. Вони можуть складатися з багатьох ділянок проєктів відновлення, які функціонально та фізично пов'язані між собою. Програма масштабного екологічного відновлення, як правило, координується коаліцією державних установ, некомерційних організацій, ботанічних садів та інших учасників і передбачає великі, складні процеси планування. Наприклад, Комплексний план відновлення Everglades у США та Пакт відновлення Атлантичних лісів у Бразилії, які є коаліцією державних установ, приватного сектору, громадських організацій та науково-дослідних інституцій. Дуже великі реставраційні майданчики та проєкти можуть створювати проблеми при виборі цілей та розробці еталонних моделей через відсутність порівнянних контрольних ділянок (див. Розділ 4, частина 1) або їх складність, хоча новітнє обладнання, таке як LiDAR, можуть допомогти подолати такі проблеми в деяких ландшафтах.

Білий ібіс.

Автор фото Marcel Huijser

### Таблиця 5.

*Характеристики проекту, які сприяють масштабному покращенню потенціалу проекту відновлення екосистеми. Для досягнення оптимального успіху проект повинен ґрунтуватися на надійній екологічній інформації та бути добре вбудованою у місцеві культури та інститути.*

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>	<b>ПРИКЛАДИ</b>
<b>Стратегічне розташування та своєчасність</b>	Проекти відновлення розгортають стратегії, які максимально використовують дефіцитні ресурси та відомі важелі для ефективного відновлення. Проекти є пріоритетними з точки зору: (1) найактуальніших цілей або, які прискорюють досягнення інших цілей, і (2) областей з більшим потенціалом відновлення.
<b>Зниження ризику вимирання</b>	Проекти мають додаткову цінність, коли вони допомагають відновити популяції, види чи екосистеми, які перебувають під загрозою. Ця робота спирається на офіційні списки, що існують у багатьох країнах і зазвичай пов'язані або узгоджені з Червоним списком Міжнародного союзу охорони природи (МСОП).
<b>Загроза поширення</b>	Проекти, що стосуються масштабних чи поширених загроз, можуть впливати на райони, що знаходяться поза межами проекту. Наприклад, проекти, які досягають значного захоронення вуглецю, зменшують забруднення водних шляхів або борються з рослинами чи тваринами – потенційними шкідниками, покращують результати на місцевому рівні та сприяють поліпшенню результатів в інших місцях.
<b>Безпека інституційної підтримки</b>	Масштабні проекти потребують довгострокової безпеки, щоб гарантувати, що вигіда від вкладених ресурсів зберігатиметься протягом тривалого часу. Формальний захист ділянки за допомогою правових механізмів володіння є ідеальним, як і забезпечення того, що довгострокові політичні та економічні зобов'язання беруть на себе основні державні та приватні зацікавлені інституції на місцевому, регіональному та національному рівнях.

## ПРИНЦИП 8.

# ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ – ЧАСТИНА НЕПЕРЕРВНОЇ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Оскільки деградація екосистем відбувається в усьому світі, чимало екологічно орієнтованих країн та спільнот ведуть політику та приймають заходи, спрямовані на збереження біорізноманіття, відновлення екологічної цілісності та стійкості для поліпшення якості та кількості екосистемних послуг та трансформації способів взаємодії в системі суспільство-природа. Екологічне відновлення - це один із числа або "родини" **відновлювальних заходів**, які можна уявити як континуум, де ступінь відмінності одного виду діяльності від іншого є досить мінімальним, але відмінність початкових заходів від наступних є досить значною. Відновлювальна діяльність - прямо чи опосередковано підтримує або досягає відновлення екосистемних опцій, які були втрачені або деградовані. Концептуально **відновний континуум** (наприклад, як показано на рис. 5) пропонує цілісний підхід до відновлення екосистем у світі, що дозволяє практикам застосовувати найбільш відповідне та ефективне відновлення з огляду на екологічні, соціальні та фінансові умови (враховуючи як можливості, так і обмеження). Відновлювальний континуум забезпечує контекст для розуміння того, як різні види діяльності співвідносяться один з одним, а також допомагає визначити методи, які найбільше підходять для конкретної ситуації чи екосистеми. Континуум

включає чотири основні категорії відновних практик:

- (1) **зменшення соціальних наслідків** (а саме, внаслідок дій зменшується вплив завдяки менш руйнівним способам споживання та використання екосистемних послуг у всіх секторах (Вставка 8));
- (2) **відновлення** (забруднених та заражених ділянок);
- (3) **реабілітація** (а саме, площ, в тому числі тих, що використовуються для виробництва чи проживання людей; Вставка 9); і
- (4) **екологічне відновлення**.

Зменшення соціальних наслідків, ремедіаційні та реставраційні практики є відновленням, оскільки вони зменшують причини та постійні наслідки деградації, підвищують потенціал відновлення екосистем та сприяють переходу до цілей сталого розвитку. Їх можна розглядати також як **суміжні заходи** з екологічного відновлення. Деякі проекти чи програми можуть охоплювати більше однієї категорії чи опції, особливо ті, що здійснюються в межах ширших структур, таких як природоохоронні рішення (включаючи **зелену інфраструктуру**) та **відновлення лісових ландшафтів** (FLR). Ці структури часто включають в себе один або кілька суміжних заходів разом

із екологічним відновленням. Щоб вважатись відновлюючими, проєктні чи ландшафтні заходи повинні призвести до "чистого позитивного впливу" на екологічні умови (на стан навколишнього природного середовища). Наприклад, види діяльності, які не покращують або не покращають поточні екологічні умови, або ті, що завдають шкоди (наприклад, **залісення** природних пасовищ - викликає "чистий збиток" біорізноманіття), зараз не кваліфікуються як відновні.

Екологічне відновлення та суміжні заходи можна розглядати як єдине ціле в рамках широкої парадигми сталого розвитку (див. Розділ 4, частина 3), а не як непов'язані або конкурентні види діяльності. Відновлювальна діяльність є кумулятивно корисною, покращуючи результати від одного рівня до іншого. Концептуальні засади та найкращі практики екологічного відновлення, представлені в цих Стандартах, можуть надихнути та інформувати про інші заходи, які можуть бути розроблені для покращення загального здоров'я та стійкості екосистем.

Концептуалізація управлінських дій за допомогою цього континууму (разом із

розумінням принципів та стандартів екологічного відновлення) повинна допомогти урядам, промисловості та громадам у досягненні комплексних удосконалень «чистого прибутку» за умови, що прискорять позитивні зміни на масштабніших рівнях (Принцип 7). Рекомендовані показники ефективності відновлювальних заходів в різних галузях промисловості, уряду та громадських секторах або контекстах наведені в таблиці 6. Незалежно від сектору чи контексту, корисно застосовувати практики безперервного вдосконалення та визначати пріоритети впровадження екологічного відновлення як відновлювальної діяльності за вибором, де це можливо. Якщо екологічне відновлення є недоцільним або нежиттєздатним (наприклад, де відновлення або скорочення соціальних наслідків може бути єдиним варіантом), відновлювальні роботи повинні спрямовуватися на максимально високий рівень відновлення. Як і у відношенні екологічного відновлення, невеликі та постійні вдосконалення можуть бути кумулятивними в масштабах для суміжних видів діяльності.



**Рисунок 5.** Відновлювальний континуум включає низку заходів та втручань, які можуть покращити екологічні умови, зворотну деградацію екосистеми та фрагментацію ландшафту. Континуум підкреслює взаємозв'язки між цими різними видами діяльності та визнає, що конкретні специфічні характеристики місцевості, передбаченої для відновлювальних дій, диктують діяльність, що найкраще підходить для різних ландшафтних одиниць. Рухаючись зліва направо на континуумі зростають як "екологічне здоров'я", так і біорізноманіття, а також підвищиться якість та кількість екосистемних послуг. Зверніть увагу, що екологічне відновлення може відбуватися у міських, приміських, сільськогосподарських та промислових ландшафтах.

#### Вставка 8

#### ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ

В умовах глобальної деградації навколишнього природного середовища виникає нагальна потреба знайти способи зниження несприятливих впливів на довкілля, які випливають із способів видобутку, виробництва, збуту, споживання та утилізації товарів в екосистемі. З боку виробництва, посилення регулювання у багатьох регіонах світу призводить до екологічно більш обізнаних методів ведення сільського, лісового, рибного господарства та гірничої справи. Ці заходи мають потенціал для зниження негативного впливу забруднення та зараження, фрагментації неушкоджених екосистем, подальшого очищення природних екосистем, надмірних рубок, а також поширення інвазивних видів. Що стосується споживання, поєднання регулювання та підвищення соціальних очікувань змінюють деякі виробничі практики та соціальну поведінку, особливо в міських районах, де більше ніж половина населення планети на сьогодні споживає товари та послуги із підвищенням ставок на душу населення. Водночас рішення у загальному можуть бути дійсно спрямовані на пом'якшення або досягнення "чистого



скорочення" антропогенного впливу (і, таким чином, покращення потенціалу відновлення екосистем), й можуть розглядатися разом з екологічним відновленням і, очевидно, є частиною відновного континууму.

#### Вставка 9 РЕАБІЛІТАЦІЯ

Реабілітація - це загальний термін, що використовується для екологічних заходів з відновлення, спрямованих на відновлення функціонування екосистеми, а не на біорізноманіття та цілісність визначеної місцевої еталонної екосистеми.

Діяльність по відновленню добре підходить для широкого кола секторів землекористування та водного господарства, де значне відновлення природних екосистем неможливе або бажане через конкуруючі та законні потреби людини. Коли реабілітація стосується земель після видобутку корисних копалин або постіндустріальних ділянок, її іноді називають **рекультивацією**. Прогрес екологічного оздоровлення багатьох реабілітаційних проєктів можна відстежити, використовуючи П'ятизіркову систему та Колесо екологічного відновлення, де можна продемонструвати поліпшення одного або декількох ознак екосистеми. Щоб використовувати колесо відновлення для демонстрації прогресу в напрямку відновлення, зовнішній периметр колеса був би бажаними значеннями ключових ознак екосистеми, а не значеннями цих ознак у природній еталонній моделі екосистеми. Відповідно до концепції "безперервного вдосконалення" (див. Принцип 6) проєкти реабілітації, які досягають певних поліпшень екологічних умов, можуть бути згодом спрямовані на екологічне відновлення. Наприклад, там, де рекультивація деградованих пасовищ, або промайданчиків із поєднанням місцевих та некорінних видів рослин та природних мікросимбіонтів призвела до поліпшення функціонування ґрунту, можуть бути розроблені плани відновлення, які включають збір немісцевих видів та заміну їх на місцеві види, а також вживання інших заходів для сприяння відновленню системи до стану, в якому вона була б, якби не сталася деградація. У деяких випадках, коли ґрунт був стабілізований нерідними видами, аборигенні види можуть бути додані (або допомогти їх самовільному відновленню) та видалені немісцеві види, щоб врешті сприяти відновленню природної екосистеми.

#### Таблиця 6.

*Рекомендовані заходи щодо відновлювальної діяльності в різних промислових, урядових та громадських секторах чи ситуаціях. Примітка: Оцінка «Зірка» стосується П'ятизіркової системи, описаної в Принципі 6. Якщо не вказано інше, зіркові оцінки у цій таблиці вважаються середнім балом з усіх 6 атрибутів.*

СЕКТОР АБО СИТУАЦІЯ	ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ І РЕКОМЕНДОВАНІ СТАНДАРТИ ВИКОНАННЯ
---------------------	---

<p align="center"><b>Управління охоронюваною територією</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом для повного відновлення: відновлення до рівня 5 зірок.</li> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом лише часткового відновлення екосистеми: відновлення до рівня в ідеалі до 4-х зіркового, але мінімально 3-х зіркового рівня.</li> <li>• Програми та заходи щодо відновлення окремих видів: високо оцінені компоненти великих програм, які повинні прагнути до найвищих стандартів.</li> </ul>
<p align="center"><b>Міські природоохоронні зони та зелені насадження</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом для повного відновлення за деякими ознаками: Екологічне відновлення до рівня 5 зірок, де це можливо, або принаймні до 4-зіркового рівня.</li> <li>• Корінні екосистеми або райони, прилеглі до корінних екосистем з потенціалом лише часткового відновлення: Екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, але мінімум 3-зірковий рівень для біологічних ознак.</li> <li>• Перетворені сади і парки: Відновлення до мінімального рівня 2 зірки для атрибута функції екосистеми або принаймні, невиснажливого використання без будь-якого шкідливого впливу на місцеві екосистеми і, якщо це можливо, забезпечення адитивних екологічних вигід для природних екосистем.</li> </ul>
<p align="center"><b>Лісове господарство</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Природне відновлення лісів з метою збереження біорізноманіття: Екологічне відновлення до рівня 5 зірок.</li> <li>• Природне лісове господарство: екологічне відновлення до рівня 4-5 зірок (між циклами вирубки).</li> <li>• Лісовідновлення поруч із природними екосистемами: екологічне відновлення до найвищого бажаного практично можливого рівня, але принаймні до рівня 3 зірки.</li> <li>• Лісовідновлення, в першу чергу, для екосистемних послуг: відновлення до мінімального рівня 2-3 зірки для ознак екосистеми або, принаймні, сталого використання (між циклами лісозаготівель) без шкідливого впливу на місцеві екосистеми, бажано з додатковими екологічними вигодами.</li> </ul>
<p align="center"><b>Рибальство</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом для повного відновлення: екологічне відновлення до рівня 5 зірок.</li> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом лише часткового відновлення: Екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, але мінімально рівня 3</li> </ul>

	<p>зірки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Діяльність, прилегла до місцевих екосистем: реабілітація до мінімального рівня 2 зірки для атрибута функції екосистеми або, принаймні, стале використання без будь-якого шкідливого впливу на сусідню природну екосистему, бажано з додатковими екологічними перевагами.</li> </ul>
<b>Допоміжні коридори</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корінні екосистеми з потенціалом для повного відновлення: екологічне відновлення до рівня 5 зірок.</li> <li>• Корінні екосистеми або райони, прилеглі до природних екосистем, з потенціалом лише часткового відновлення: екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, але для біологічних ознак рівень принаймні мінімум 3-зірки.</li> <li>• В межах допоміжних коридорів (не місцевих екосистем): відновлення до мінімального рівня 2 зірки для ознак екосистеми або принаймні сталого використання без будь-якого шкідливого ефекту, бажано з додатковими екологічними перевагами (додаванням екологічних переваг) для місцевих екосистем.</li> </ul>

**Таблиця 6. (продовження)**

*Рекомендовані заходи щодо відновлювальної діяльності в різних промислових, урядових та громадських секторах чи контекстах. Примітка: Оцінка "Зірка" стосується П'ятизіркової системи, описаної в Принципі 6. Якщо не вказано інше, зіркові оцінки у цій таблиці вважаються середнім балом з усіх 6 атрибутів.*

<b>СЕКТОР АБО КОНТЕКСТ</b>	<b>ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ І РЕКОМЕНДОВАНІ СТАНДАРТИ ВИКОНАННЯ</b>
<b>Сільське господарство та продукція садівництва</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Природні екосистеми з потенціалом для повного відновлення: екологічне відновлення в ідеалі до рівня 5 зірок.</li> <li>• Відновлення продуктивності сільського господарства / екологічне землеробство, що прилягає до природних екосистем: екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, але принаймні до рівня 3 зірки.</li> <li>• Природні екосистеми з потенціалом лише часткового відновлення: екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, але для біологічних ознак принаймні мінімум до рівня 2-3 зірки.</li> <li>• Відновлення сільськогосподарського потенціалу екосистемних послуг: відновлення до мінімального рівня 2 зірки для атрибута функції екосистеми або принаймні</li> </ul>

	<p>сталого використання без шкідливого впливу на природні екосистеми, бажано з додатковими екологічними перевагами.</p>
<p><b>Родовища видобутку корисних копалин, та ділянки видобутку нафти та газу</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• При ураженні незайманих або майже непошкоджених корінних екосистем (природні екосистеми з потенціалом для повного відновлення): екологічне відновлення до рівня 5 зірок.</li><li>• При впливі деградації на природні екосистеми (природні екосистеми з потенціалом лише часткового відновлення): екологічне відновлення до найвищого бажаного практичного рівня, тобто рівня 3 зірки або вище.</li><li>• Вплив на вже перетворені (перерозподілені) ландшафтні одиниці з низьким потенціалом природного відновлення: реабілітація до 1-2 зірок для ознак екосистеми або принаймні стає (невиснажливе) використання без шкідливого впливу на природні екосистеми, бажано з додатковими екологічними вигодами (переважно з додаванням екологічних переваг).</li></ul>

# РОЗДІЛ III - СТАНДАРТИ ПРАКТИКИ ПЛАНУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Нижче перелічено конкретні стандартні практики, які використовуються для:

- (1) планування та проектування,
- (2) реалізації,
- (3) моніторингу та оцінки,
- (4) підтримки проєктів екологічного відновлення після їх завершення, особливо коли залучаються професійні працівники чи підрядники.

Ці Стандарти практики цілком узгоджуються з Кодексом етики ТЕВ (SER 2013). Вони можуть бути адаптовані до розміру, складності, рівень деградації, регуляторного статусу та бюджету будь-якого проєкту, але не всі кроки будуть можливими для всіх проєктів. Етапи, описані в стандартах, не завжди є послідовними. Наприклад, стандарти включають моніторинг після впровадження, оскільки основна частина моніторингових зусиль може відбуватися після втручання; однак заходи, важливі для моніторингу, повинні розпочатися до початку проєкту через необхідність розробки планів і бюджетів моніторингу, забезпечення фінансування та збору даних перед провадженням процедур відновлення.

## 1. ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ

**1.1 Залучення зацікавлених сторін.** Змістовне, поінформоване, взаємне залучення усіх ключових зацікавлених сторін (включаючи власників чи керівників земельних ділянок, водних об'єктів, промислових підприємств, місцеву громаду та інших зацікавлених осіб) здійснюється переважно на початковому етапі планування проєкту відновлення та триває протягом усього періоду проєкту.

В ідеалі залучення включає в себе навчання місцевих жителів для забезпечення віддаленого, тривалого моніторингу та спільного генерування та поширення знань. Основні кроки полягають в наступному:

1.1.1 Включайте у графік залучення зацікавлених сторін протягом усього життєвого циклу проєкту. Там, де це

можливо, впроваджується спільне проектування та планування участі у відновленні, включаючи розбудову потенціалу місцевих громад та навчання (Див. інструмент: [Відкриті стандарти для практики охорони](#)).

1.1.2 Забезпечити належне, ретельне розуміння та дотримання прав зацікавлених сторін, включаючи землеволодіння, впродовж процесу відновлення.

1.2 **Оцінка ситуації.** Інформування планувальників та залучених зацікавлених сторін про шляхи місцевого та регіонального збереження, цілі і пріоритети сталого розвитку та просторове планування:

1.2.1 Включати схеми або карти проєкту стосовно оточуючого його ландшафту чи водного середовища;

1.2.2 Вказати шляхи поліпшення корисного взаємозв'язку між місцями існування на ділянці відновлення та посилити зовнішній екологічний обмін з іншими природними екосистемами для покращення потоків та процесів на ландшафтному рівні, включаючи колонізацію та потік генів між ділянками; і,

1.2.3 Визначити стратегії забезпечення безперервності майбутнього управління для узгодження та інтеграції проєкту з управлінням природними екосистемами та продуктивними ландшафтами.

1.3 **Оцінка безпеки землекористування та планування післяпроєктного обслуговування.**

До того, як інвестувати у відновлення ділянки, потрібні економічні докази потенціалу для довготривалого управління нею. Плани відновлення повинні формуватися таким чином:

1.3.1 Визначити безпеку землекористування, щоб забезпечити довгострокове відновлення та належний постійний доступ для моніторингу та управління; і,

1.3.2 Визначити план технічного обслуговування ділянки після завершення реалізації проєкту, щоб переконатися, що вона не повернеться до деградованого стану.

1.4. **Базовий стан.** Базовий стан описує причини, інтенсивність, ступінь та наслідки деградації біоти та фізичного середовища по відношенню до шести ознак (атрибутів) екосистеми. Відповідно, плани повинні:

1.4.1 Визначити природні, рудеральні та немісцеві види, що існують на ділянці, особливо небезпечні види чи спільноти та інвазивні види;

1.4.2 Зафіксувати поточний стан абіотичних умов (за допомогою фотографій та інших засобів), включаючи

розміри, конфігурацію, фізичний та хімічний стан потоків, водних об'єктів, водної товщі, поверхні землі, ґрунтів чи будь-яких інших матеріальних елементів, відносно попередніх або мінливих умов;

1.4.3 Визначити тип та ступінь факторів та загроз, що спричинили деградацію на ділянці та способи їх усунення, пом'якшення чи адаптації (для стандартної систематики загроз див. [Відкриті стандарти класифікації загроз](#)). Сюди входить оцінка:

- Історичних, поточних та очікуваних впливів всередині та ззовні на ділянку (наприклад, надмірне використання, осідання (седиментація), фрагментація, потенційні шкідники рослин і тварин, гідрологічні впливи, забруднення, змінені режими порушень) та способи управління, видалення або адаптації до них ;
- Опис потреб у доповненні генетичного різноманіття видів, зменшених до нежиттєздатних популяцій через фрагментацію (див. Додаток 1); і,
- Поточні та очікувані наслідки зміни клімату (наприклад, температура, кількість опадів, рівень моря, кислотність морської води) на види та генотипи щодо можливої майбутньої життєздатності.

1.4.4 Визначити відносну ємність біоти на ділянці або поза нею, щоб розпочати чи / та продовжити відновлення. Сюди входить проведення інвентаризації, яка включає:

- Список природних та неприродних видів, які, як вважають, відсутні, та тих, що потенційно зберігаються як генетичний матеріал для вегетативного розмноження або зустрічаються на відстані колонізації;
- Карта областей з різними умовами, включаючи наявні сукцесійні етапи, пріоритетні райони відновлення та будь-які окремі просторові зони, що потребують різного втручання;

## **1.5 Природна еталонна екосистема (екосистеми) та еталонні моделі.**

Плани визначають цільові природні еталонні екосистеми та відповідну еталонну модель (Принцип 3; Розділ 4, частина 1) на основі декількох показників з шести основних ознак екосистеми (Таблиця 2; Рис. 4) у потрібній кількості опорних точок. У деяких випадках описи неушкоджених екосистем можуть бути доступні за попередніми оцінками, моделями або вказівками екологічних агентств. Зокрема, плани:

1.5.1 Документів з характеристиками субстрату (біотичний або абіотичний, водний або наземний);

1.5.2 Переліки основних характерних видів (що представляють усі форми росту рослин та функціональні групи мікро- та макрофауни, включаючи піонерні та загрозливі види);

1.5.3 Визначення функціональних ознак екосистеми, в тому числі харчові ланцюги, характерні порушення режимів потоку речовин та енергії, сукцесійні шляхи, взаємодія рослин та тварин, екосистемний обмін та будь-які порушення–залежності коакцій виду;

1.5.4 Зверніть увагу на будь-які екологічні мозаїки, які потребують використання декількох еталонних екосистем на ділянці.

1.5.5 У випадках, коли існуючі екосистеми спочатку порушуються а потім відновлюються, попередні цілісні екосистеми повинні бути детально відображені перед відновленням ділянки;

1.5.6 Оцінка потреб середовища проживання у фокальній біоті (включаючи будь-які фаунові мінімальні діапазони та реакції на деградаційний тиск та процедури відновлення).

**1.6 Бачення, цілі, мета і завдання.** Чіткі та вимірювані цілі та завдання необхідні для визначення найбільш відповідних дій, забезпечення того, щоб усі учасники проєкту мали спільне уявлення (розуміння) про проєкт, а також для вимірювання прогресу (див. нижче підрозділ Моніторинг). Плани повинні чітко зазначати:

1.6.1 Проєктне бачення, екологічні та соціальні цілі, включаючи опис ділянки та природної екосистеми, що підлягає відновленню;

1.6.2 Екологічні та соціальні цілі, включаючи рівень необхідного екологічного відновлення (тобто умови або стан ознак екосистеми, які мають бути досягнуті). У випадках повного відновлення вони повністю узгоджуються з еталонною моделлю, тоді як у випадках часткового відновлення – включають елементи, які в деякій мірі відрізняються від еталонних. Екологічні цілі повинні, де це можливо, кількісно оцінити ступінь еталонних ознак екосистеми, яких слід досягти. Соціальні цілі повинні бути чіткими та реалістичними, враховуючи часові рамки та доступний у даній місцевості соціальний капітал.

1.6.3 Цілі - це зміни та негайні результати, необхідні для досягнення мети та завдань відносно будь-яких окремих просторових районів в межах ділянки. Цілі формулюються з точки зору вимірюваних та кількісно оцінюваних показників, щоб визначити, чи проєкт досягає своїх цілей у визначені



строки. Крім показників, цілі повинні включати конкретні дії, кількісні показники та часові рамки.

**1.7 Призначення процедур відновлення.** Плани містять чітко зазначені процедури для кожної окремо взятої зони відновлення, описуючи, що, де та ким проводитимуться процедури, їх порядок чи пріоритет. Там, де бракує знань чи досвіду, знадобиться адаптивне управління або цільове дослідження, яке інформує про відповідні плани з відновлення. Якщо існує невизначеність, слід застосовувати запобіжний принцип таким чином, щоби зменшити ризик для навколишнього природного середовища. Плани повинні:

1.7.1 Описувати дії, які слід вжити для усунення, пом'якшення чи адаптації до наслідків проблем; і,

1.7.2 Визначати та обґрунтовувати конкретні підходи до відновлення, описувати конкретні процедури для кожної області відновлення та визначати пріоритетність дій. Залежно від стану ділянки, це містить визначення:

- Внесення змін до форми, конфігурації, хімічного чи іншого фізичного стану абіотичних елементів, щоб адаптувати їх до відновлення цільової біоти, структури та функцій екосистеми;
- Ефективні та екологічно відповідні стратегії та методи боротьби з небажаними видами, охорону бажаних видів, середовища їх існування та ділянки;
- Екологічно відповідні методи для полегшення відновлення або досягнення повторної інтродукції будь-яких відсутніх видів;
- Екологічно відповідні стратегії вирішення обставин, коли ідеальний вид чи генетичний запас не доступний одразу (наприклад, залишення прогалин для повторного поновлення в наступні сезони); і,
- Відповідний відбір видів, генетичних ресурсів та закупівля біоти, що підлягає повторному поновленню (див. Додаток 1).

**1.8 Аналіз логістики.** Аналіз потенціалу для забезпечення ресурсами проєкту та можливих ризиків необхідний перш ніж приступати до плану відновлення. Щоб вирішити практичні проблеми та можливості, плани повинні:

1.8.1 Визначати фінансування, робочу силу (включаючи відповідний рівень кваліфікації) та інші ресурси, які дозволять забезпечити відповідні процедури (включаючи подальші методи втручання та моніторинг), поки ділянка не досягне стану стабілізації;

1.8.2 Провести повну оцінку ризику та визначити стратегію управління ризиками для проєкту, зокрема, включаючи резервні механізми щодо несподіваних змін умов навколишнього природного середовища, фінансування чи кадрового забезпечення;

1.8.3 Розробити графік та обґрунтування тривалості проєкту (наприклад, використовуючи діаграму планування);

1.8.4 Визначити способи збереження прихильності до цілей, мети та завдань проєкту впродовж усього терміну його реалізації, включаючи політичну та фінансову підтримку; і,

1.8.5 Отримати дозволи, ліцензії та вирішити юридичні обмеження, що застосовуються до ділянки та проєкту, включаючи права землеволодіння та вимоги щодо власності.

**1.9 Розробка процесу перегляду проєкту.** Плани включають графік та часові рамки для:

1.9.1 Проведення, за потреби, консультацій із зацікавленими сторонами та здійснення незалежної експертної перевірки; і,

1.9.2 Здійснення перегляду процесу реалізації плану з урахуванням накопиченого досвіду й зміни умов навколишнього природного середовища.

## 2. ВПРОВАДЖЕННЯ

Фаза впровадження може бути короткою або тривалою, залежно від проєкту та обставин. Моніторинг та адаптивне управління можуть рекомендувати заходи з відновлення після завершення початкового проєкту чи етапу. На етапі впровадження реставраційні проєкти передбачають:

**2.1 Захист ділянки від пошкоджень.** Усунення будь-яких додаткових або довгострокових збитків заподіяних відновлювальними роботами будь-яким природним ресурсам або елементам наземної чи водної екосистеми, які зазнали впливу проєкту, включаючи фізичні пошкодження (наприклад, очищення, захоронення верхнього шару ґрунту, витоптування), хімічне забруднення (наприклад, надмірне внесення добрив, розлив пестицидів) або біологічне зараження (наприклад, введення інвазивних видів, включаючи небажані патогени).

**2.2 Залучення відповідальних учасників.** Процедури трактуються та проводяться відповідально, оперативне та раціонально, або під наглядом належних кваліфікованих, компетентних та досвідчених людей.

За можливості, слід запрошувати зацікавлені сторони та членів громади до участі у реалізації проєкту. Включати у проєкти відновлення, де можливо, використання екологічно безпечних матеріалів та процесів.

**2.3 Застосовувати природні процеси.** Усі процедури проводяться у відповідності з природними процесами, що сприяє та зберігає можливості природи та допомагає відновленню. Первинні процедури, включають покращення субстратів та гідрологічного режиму, боротьбу з потенційними шкідниками тварин та рослин, застосування конкретних заходів по відновленню та біотичне поновлення, які відповідно супроводжуються повторними процедурами, в міру необхідності. Оскільки період відновлення може бути довгим (наприклад, розростання прибережної рослинності), слід планувати та реалізовувати проміжні процедури зменшення несприятливих наслідків (наприклад, привнесення поживних речовин та опадів у кругообіги). Відповідно, будь-яким насадженням або тваринам надається подальший догляд.

**2.4 Реагувати на зміни, що відбуваються на ділянці.**

За результатами моніторингу застосовується адаптивне управління. Сюди входять як коригуючі зміни напряму для адаптації до несподіваних реакцій екосистеми, так і додаткові роботи за необхідності. У деяких випадках можуть знадобитися додаткові або нові дослідження для подолання конкретних перешкод відновленню.

**2.5 Забезпечення відповідності.** Усі проєкти повинні повністю відповідати законодавству про працю, охорону здоров'я та безпеку. До проєкту повинні застосовуватись усі закони, нормативні акти та дозволи, включаючи збереження ґрунту, повітря, води, океанів, спадщини, видів та екосистем.

**2.6 Підтримка зв'язків із зацікавленими сторонами.**

Усі оператори проєкту регулярно спілкуються з ключовими зацікавленими сторонами (переважно за допомогою плану комунікації, інтегрованого з усіма зацікавленими сторонами та громадсько-науковими діями) для того, щоб зацікавлені сторони оцінювали прогрес і оптимально брали участь у ньому. Комунікація також повинна відповідати вимогам органу фінансування.

### 3. МОНИТОРИНГ, ДОКУМЕНТАЦІЯ, ОЦІНКА ТА ЗВІТНІСТЬ

У проєктах екологічного відновлення застосовують принципи спостереження, обліку та моніторингу планованих

заходів та відгуків, щоб визначити, чи рухається проєкт до досягнення цілей, мети та завдань, або потребує коригування.

Проєкти регулярно оцінюються, а прогрес аналізується для коригування втручань у міру необхідності (тобто, використовуючи рамки адаптивного управління).

Співпраця підтримується між дослідниками, експертами з місцевих знань, фахівцями-практиками та громадянами-науковцями, особливо там, де втручання є інноваційними або застосовуються масштабно.

Потреби в моніторингу переоцінюються протягом усього проєкту, а ресурси перерозподіляються або розширюються.

**3.1 Моніторинг намірів.** Моніторинг для оцінки результатів відновлення починається на етапі планування шляхом розробки плану моніторингу для визначення ефективності втручання (Див. Також Вставки 5 та 6).

Цей план включає конкретні питання, які мають бути вирішені за допомогою моніторингу, відбору зразків для створення бази даних, впровадження та обробки даних після процесу відновлення, процедури документування та архівації зібраних даних, плани аналізу даних та плани передачі результатів для адаптації стратегій управління на місці та інформування зацікавлених сторін про отриманий досвід.

3.1.1 Моніторинг орієнтований на конкретну мету та вимірювані цілі й завдання, визначені на початку проєкту. Після визначення показників збираються базові дані та визначаються основні етапи, для оцінки того, чи є прогрес на шляху відновлення. Окрім того, на цьому шляху можуть бути корисними "порогові точки"; якщо дані досягнуть межі, то можуть знадобитися коригувальні дії.

3.1.2 Методи моніторингу повинні відповідати цілям проєкту. Коли це можливо, методи повинні бути простими у використанні та впроваджуватися через процеси участі. Коли потрібна формальна кількісна вибірка, її конструкція повинна бути достатньо великих розмірів, щоб забезпечити статистичний аналіз та висновки. У всіх випадках методи повинні бути досить детальними, щоб повторити їх у наступні роки.

3.1.3 Керівники проєктів повинні пам'ятати, що моніторинг є важливим для визначення, чи досягаються цілі, а також для забезпечення можливостей навчання. Залучення зацікавлених сторін до розробки проєктів, збору та аналізу даних сприяє поліпшенню спільного прийняття рішень, забезпечує відчуття власності та залученості,

мотивує зацікавлені сторони підтримувати довгострокові інтереси, зміцнює потенціал та розширює їхні права й можливості. Будь-яка система моніторингу повинна мати вбудовані можливості для навчання та адаптації.

**3.2 Ведення записів.** Адекватні та безпечні записи всіх даних проєкту, включаючи документи, що стосуються планування, впровадження, моніторингу та звітності, ведуться для інформування про адаптивне управління та для подальшої оцінки відгуків на вплив. Усі дані про обробку, включаючи детальну інформацію про відновлювальні заходи, кількість робочих сесій та витрати, а також усі записи з оцінки моніторингу зберігаються для подальшого використання. Дані про походження повинні включати координати (бажано, отримане GPS), опис ділянки, груп населення та донорів. Документація повинна містити описи протоколів збору даних, дату проведення, процедури ідентифікації та ім'я виконавця. Додатково:

3.2.1 Необхідно враховувати наявність даних із відкритим доступом або додавання результатів до баз даних з відкритим доступом, таких як Ресурсний Центр відновлення ТЕВ чи інших національних або міжнародних баз даних; і,

3.2.2 Менеджери повинні архівувати дані, використовуючи захищене зберігання. Необхідно використовувати метадані, що описують вміст кожного набору даних.

**3.3 Оцінка результатів.** Оцінка результатів роботи проводиться відповідно до прогресу досягнення цілей, мети та завдань проєкту.

Для цього потрібно використовувати інструменти оцінки (наприклад, П'ятизіркову систему, представлену в цьому документі; Інструменти аудиту відкритих стандартів, або традиційні методи екологічної оцінки).

3.3.1 Аналіз повинен адекватно оцінювати результати моніторингу; і,

3.3.2 Результати повинні використовуватися для інформування про поточний стан управління.

**3.4 Звітність для зацікавлених сторін.** Звітність передбачає підготовку та розповсюдження звітів про хід виконання, де деталізуються результати оцінювання для ключових зацікавлених сторін та широких груп інтересів (наприклад, у інформаційних бюлетенях та наукових журналах), щоб показати результати та висновки, коли вони стануть доступними.

3.4.1 Звітність повинна передавати інформацію точно та доступно, підлаштовуючись під аудиторію; і,

3.4.2 Звітність повинна визначати рівень та деталі моніторингу, на яких базується будь-яка оцінка прогресу проєкту.

#### 4. ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІСЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

4.1 **Постійне управління.** Орган управління відповідає за поточне обслуговування з метою запобігання шкідливим впливам та проведення післяпроєктного моніторингу для запобігання регресу до деградованого стану ділянки.

Цю вимогу слід враховувати в бюджетах проєктів перед процесом відновлення. Порівняння з відповідною еталонною моделлю має бути постійним і включати:

- Періодичне спостереження за ділянкою для перевірки повторного виникнення деградації з метою захисту інвестицій у відновлення, в ідеалі із залученням зацікавлених сторін;

- Протоколи дій, вбудовані в діяльність керуючої організації, що працює у співпраці із зацікавленими сторонами за потребою; і,

- Постійне повідомлення про проєкт наступним поколінням, щоб гарантувати, що проєкт відновлення та минулі інвестиції оцінюються, як,

- продовження культурних заходів, які зберігають історію проєкту та відзначають його досягнення; і,

- підсилення отриманих уроків, включаючи необхідність здійснення подібних проєктів в інших місцях.

## РОЗДІЛ IV – ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ

### ЧАСТИНА 1.

### РОЗРОБКА ЕТАЛОННИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Практика екологічного відновлення передбачає вилучення або обмеження джерел деградації та сприяння екосистемі у відновленні, наскільки це можливо, до стану, в якому вона була б, якби не відбулася деградація, а також урахування очікуваних змін. Для цього потрібна модель яка передбачає ці умови, і називається еталонною моделлю (Принцип 3), яка побудована емпірично з декількох еталонних ділянок і теоретично ґрунтується на усій доступній (наявній) інформації. Ця модель повинна враховувати безліч ознак екосистеми та їх зміни в межах цільової екосистеми, а також загальну складність та динаміку екосистеми (тобто зміни у часі). Кожне з цих міркувань важливе для встановлення цілей проєкту, які точно відображають відповідну цільову екосистему. У деяких випадках може знадобитися ідентифікація декількох еталонних моделей, наприклад, для природних екосистем, які мають нерівноважну динаміку (Suding & Gross 2006), або альтернативні еталонні моделі, у яких відбулися або очікуються незворотні зміни. На практиці процес побудови еталонної моделі та її надійність буде змінюватися в залежності від ресурсів проєкту та наявності відповідної екологічної інформації. Інформація має

бути доступною або збиратись для деяких природних екосистем (наприклад, лісові масиви західної частини Північної Америки, де дані LiDAR дозволяють створювати еталонні моделі у масштабах ландшафтів; Wiggins та ін. 2019), проте інших еталонних ділянок та даних може бракувати (наприклад, прибережні лісові екосистеми Чилі, які перебувають під загрозою знанення/знищення та в яких залишилося лише кілька невеликих заліснених ділянок; Echeverria et al. 2006). У більшості випадків зацікавленим особам та керівникам проєктів доведеться орієнтуватися на відсутність наявної інформації та / або ресурсів, використовуючи професійні судження. У всіх випадках наявна доступна інформація повинна поєднуватися з ґрунтовною дослідницькою роботою (Swetnam et al. 1999) для розробки оптимальної моделі(ей) прогнозування стану системи, в умовах коли б деградація не відбулася.

Побудова довідкових моделей в ідеалі включає в себе широкий набір екосистемних атрибутів, включаючи відсутність загроз, видовий склад, структуру громади, фізичні умови, функціонування екосистеми та зовнішній обмін (Принцип 3). Деякі з цих атрибутів, такі як структура спільноти (тобто архітектура співвідношення рослинних шарів, трофічних рівнів та просторових структур) та видовий склад (тобто типи присутніх видів), є досить простими для оцінки, тоді як інші, наприклад, функції

екосистем, є більш складними, але не менш важливими. Організми взаємодіють з довкіллям та іншими організмами, що призводять до потоків енергії, поживних речовин, води та інших матеріалів, що називаються функціями екосистеми. На додаток до підтримки екологічної цілісності, функції екосистеми надають послуги, необхідні для життя (наприклад, їжу, одяг, воду, медикаменти), і їх включення до еталонних моделей має важливе значення. Крім того, фізичні ознаки екосистем та екологічні субсидії (наприклад, матеріал для розмноження), що проходять через екосистеми, важливо враховувати при розробці рекомендацій, оскільки вони є умовами, в яких відбувається взаємодія видів.

Крім включення окремих компонентів екосистеми, еталонні моделі повинні відображати складність екосистеми та взаємозв'язки між її компонентами (Green & Sadedin 2005). Екосистеми складаються як з живих (біотичних), так і з неживих (абіотичних) компонентів, в яких спостерігаються явища коакції. Наприклад, рослини та ґрунти тісно пов'язані між собою через систему біорегуляції (Perry 1994). Рослини безпосередньо впливають на хімічні, фізичні та біологічні властивості ґрунтів. Таким чином, тип рослин, які ростуть в екосистемі, впливає на всі аспекти ґрунтів у системі. Так само хімічні, фізичні та біологічні властивості ґрунту впливають на види рослин, які ростуть на даній території. Ці взаємозв'язки та біорегуляція не є чимось унікальним лише для наземних екосистем. У водних системах первинна продуктивність (в якій енергія фіксується за допомогою фотосинтезу)

тісно пов'язана з продуктивністю на більш високих трофічних рівнях і керує загальною структурою харчової мережі (Vander Zanden et al., 2006). Хоча, докладний розгляд всього набору компонентів та взаємодій в екосистемі неможливий, еталонна модель повинна бути розроблена з наміром включити якомога більше компонентів та взаємодій, і, як мінімум, слід включати індикатори для кожного з ключових ознак екосистеми, визначених у Принцип 3. Проєкти, що підкреслюють обмежену кількість факторів, наприклад, ті, що зосереджені на окремих екосистемних послугах, можуть мати обмежений потенціал для відновлення загальної складності екосистеми. З іншого боку, проєкти, що включають багато факторів у свої еталонні моделі та цілі проєктів, можуть мати більшу ймовірність відновлення екосистем, які в кінцевому рахунку захищають біорізноманіття, забезпечують екологічну стійкість та забезпечують вищий рівень надання екосистемних послуг у довгостроковій перспективі.

## ОБ'ЄДНАННЯ ІСТОРИЧНИХ І МАЙБУТНІХ ЗМІН

Екосистеми реагують на мінливі умови навколишнього природного середовища, що додає складності екологічному відновленню та іншим видам управління екосистемами. Для врахування часових змін еталонна модель задумана як стан, в якому перебувала б цільова екосистема, якби деградація не відбулася, в той же час передбачаючи майбутні зміни. Це не є станом у минулому. Історична інформація може бути корисною для побудови довідкових моделей,



особливо якщо немає сучасних еталонних ділянок. Однак, використовуючи історичні дані для розробки довідкових моделей, завжди слід враховувати ступінь фонових змін навколишнього природного середовища, які відбулися (наприклад, зміни температури, опадів та стану ґрунтів) або очікуються (наприклад, зміни клімату), і ступінь, на який еталонну модель слід скоригувати для врахування цих змін (див. також Вставку 2 та Додаток 1).

Зміни екосистеми визначаються зовнішніми по відношенню до неї факторами, такими як клімат, та послідовними процесами, в той же час багато типів екосистем демонструють декілька послідовних етапів. У зв'язку з цим, під час вибору еталонних ділянок слід враховувати сукцесійну стадію відновлення. Наприклад, пізньосукцесійні екосистеми (наприклад, 1000-літні ліси), ймовірно, непридатні як орієнтири для початкових фаз відновлення ранньостиглих лісових насаджень, хоча вони корисні для інформування про багатозазну довгострокову еталонну модель, та для встановлення довгострокових цілей проекту. Крім того, для деяких ділянок може бути декілька результатів сукцесії, заснованих на випадкових подіях, таких як природні порушення або порядок занесення видів (Chase 2003). Натомість припущення, що система завжди дотримуватиметься єдиної сукцесійної траєкторії, може бути корисним розробка наборів еталонних моделей для кількох потенційних траєкторій. Включення динамічної рівноваги у еталонні моделі очевидно робить планування відновлення

складнішим, але сприятиме успішній реалізації проекту, надаючи керівникам більш поінформовану перспективу щодо відповідних результатів проекту або, коли бажаний один з декількох потенційних станів ентропії, допомагаючи менеджерам уникнути зворотних зв'язків, які скеровують систему у непередбачуваному напрямку (наприклад, управління порядком внесення або видалення видів, які, ймовірно, можуть підштовхнути систему у непередбачуваному напрямку; Suding & Gross 2006).

## ДОВІДКОВІ (ЕТАЛОННІ) ДІЛЯНКИ ТА ІНШІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Оскільки жодні два місця не є однаковими, найкращою практикою є використання декількох довідкових ділянок та іншої інформації для розробки еталонної моделі. Опис однієї ділянки охопить лише частину видового пулу і навряд чи буде представляти середній стан цільової екосистеми. Екосистемам, які є дуже неоднорідними, знадобиться більше довідкових ділянок, ніж тим, які є одноріднішими. Через високий ступінь змін поверхні суші в усьому світі багато екосистем можуть не мати належної кількості довідкових ділянок, і практикам, можливо, доведеться покладатися на сукцесійні моделі та інші джерела інформації, як це детально описано нижче.

Крім інформації з довідкових ділянок, у визначенні вихідних умов може допомогти інформація від базового обстеження місцевості та непрямі, вторинні джерела інформації (Clewell & Aronson 2013; Liu & Clewell 2017). Ці

вторинні джерела, хоча і недосконалі, все ж можуть ефективно допомогти керувати плануванням відновлення (Egan & Howell 2001). Наприклад, історичні відомості, отримані з природних архівів та культурних записів, можуть містити цінну інформацію. Прикладом такого важливого "природного архіву" є річні кільця росту старих дерев, які можуть розкрити минулі випадки посухи та пожеж. Насіння та інші фрагменти рослин, сховані гризунами в печерах, зазвичай допомагають визначити види. Банк насіння, а також пилок в ґрунті та відкладах можна використовувати для ідентифікації видів рослин, що виростили на ділянці. Деревина, великі деревні уламки та деревне вугілля давно зниклих видів, закопані у вологому ґрунті чи відкладах, можуть бути розкопані, ідентифіковані за видами та визначені минулими умовами росту. Культурні записи, що містять фотографії (включаючи аерозйомку та повторні фотографії), пейзажні картини, карти, щоденники та книги, а також земельні кадастри - можливі джерела інформації про історичні рослинні умови. Описи старовікових насаджень у локальних флористичних умовах зазвичай включають інформацію про середовище проживання. Позначення зразків у гербаріях та музеях ідентифікують види, зібрані на конкретних місцях багато років тому, а іноді також перераховують інші види, що траплялися з ними. Однак, слід бути дуже обережним при використанні будь-якого з цих джерел історичної інформації, оскільки історичні умови можуть бути неадекватними джерелами інформації для сучасних умов. Крім того, "природні архіви" та

"культурні артефакти" мають свої власні упередження та обмеження, які впливають на висновки. Нарешті, існує небагато екосистем, для яких історичні умови повністю відомі. Навіть для локацій, де доступні дані, інформація обмежена одним або кількома компонентами чи процесами, що відбуваються в екосистемах.

Інші джерела інформації, що є ключовими при розробці еталонних моделей, включають традиційні та місцевий екологічний досвід (TEK і LEK; наприклад, Zedler & Stevens 2018), а також бази даних та інструменти, що характеризують властивості екосистеми (наприклад, описи ґрунтів, поширення рідкісних видів). Якщо з цих непрямих джерел можна виділити лише декілька видів доказів, еколог, знайомий із природно-історичними умовами регіону, часто може оцінити передбачуваний стан екосистем, якби деградація не відбулася, і визначити видовий склад. Плани впровадження можуть бути підготовлені на основі описів існуючих прикладів у тих самих екосистемах.

Адекватні інвестиції у розробку еталонної моделі є важливим фактором при плануванні проєктів та складанні бюджету. Якість довідкової моделі буде залежати від проєктів, виходячи з ресурсів проєкту, наявних ділянок та інформації. Зацікавлені сторони та керівники проєктів повинні прагнути створити найкращу модель з урахуванням можливих обмежень проєкту.

Зауважте, що в деяких юрисдикціях для деяких екосистем, можливо, вже були розроблені еталонні моделі.

## ЧАСТИНА 2. ВИЗНАЧЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Впродовж мільйонів років природні процеси відновлення автогенно відновлювали природні порушені ділянки як у наземному, так і у водному середовищі (наприклад, вулкани, зсуви, льодовики, астероїди, зміни рівня моря, цунамі, ерозія берегової лінії річок; Matthews 1999). Незважаючи на те, що послідовні закономірності відновлення (тобто сукцесії) різняться між екосистемами, усі природні види, ймовірно, розвинули певну здатність до відновлення у разі природних порушень або стресів, до яких вони пристосувались (Holling 1973; Westman 1978). Розуміючи, як працюють процеси відновлення у разі природних порушень, можна розробити стратегії відновлення після деградації, спричиненої людиною (Cairns et al. 1977; Chazdon 2014). Правильна оцінка здатності окремих видів до регенерації на певній ділянці полегшує вибір відповідних підходів та методів втручання, тим самим дозволяючи ефективно використовувати фінансові та інші ресурси для відновлення (McDonald 2000; Martínez-Ramos et al. 2016).

Першим кроком у визначенні ефективних стратегій відновлення є визначення обмежень (іноді їх називають "фільтрами" або "бар'єрами"), що запобігають відновленню екосистеми (Hobbs & Norton 2004; Hulvey & Aigner 2014). Обмеження, звичайно, включатимуть

антропогенні причини деградації, та їх наслідки, такі як, наприклад, непридатні субстрати, відсутність чи зміна ніші, брак ресурсів, наявність трав'янистих тварин, конкуренція, відсутність частин для вегетативного розмноження чи відсутність сигналів для пробудження насіння зі стану анабіозу. Шляхом усунення обмежень, які перешкоджають відновленню, а також не вводячи нові, природні процеси, що діяли впродовж еволюційного часу, можна допомогти відновленню порушеної ділянки (наприклад, відновлення із збережених частин вегетативного розмноження; McDonald 2000; Prach & Hobbs 2008).

**Природне відновлення**, яке іноді називають "пасивним", часто є найекономічнішим підходом, у випадку якщо природний потенціал відновлення високий. Якщо потенціал для природного відновлення відсутній або низький, тоді, зазвичай необхідно відновити або збільшити кількість організмів або виснажених популяцій за допомогою більш активних засобів, таких як **допоміжна регенерація** чи **реконструкція**, які іноді називають "активним" відновленням. Усі три **підходи** використовують природні процеси відновлення та потребують постійного адаптивного управління до досягнення відповідного рівня відновлення.

1. **Природне (або спонтанне) відновлення.** Якщо збиток відносно низький і верхній шар ґрунту збережений, або коли існують достатні часові рамки та сусідні популяції, які дозволять реколонізацію, рослини та тварини мають змогу відновитись після припинення окремих типів деградації (Prach et al. 2014; Chazdon & Guariguata

2016). Це може включати видалення забруднень, надмірної випасання чи рибальства, звуження водних потоків, і випадкові пожежі. Тварини можуть заселити місцевість за умови достатньої сполученості середовищ проживання, а рослини можуть відновитись шляхом відтворення або проростання із залишків насінних ґрунтових банків або насіння, яке природним шляхом розпилюється з розташованих поблизу ділянок (Grubb & Hopkins 1986; Powers et al. 2009).

У деяких випадках природне відновлення також може використовуватися навіть у сильно порушених місцях, таких як занедбані кар'єри та шахти, хоча це, ймовірно, буде довготривалим процесом (Prach & Hobbs 2008).

## 2. **Сприяння відновленню.**

Відновлення в місцях проміжної або більшої деградації вимагає усунення причин деградації та активних заходів для виправлення абіотичних та біотичних пошкоджень та запуску біотичного відновлення (наприклад, шляхом імітації природних порушень або шляхом забезпечення ключовими ресурсами). Приклади абіотичних втручань: активне відновлення хімічних або фізичних умов субстрату; відбудова елементів середовища існування, таких як рифи для молюсків (O'Veirn et al., 2000); перетворення русла річок (Jordan & Arrington 2014) та рельєфу (Prach & Hobbs 2008); упорядкування екологічних потоків та коридорів для проходження риби в лиманах та річках (Kareiva et al. 2000); застосування штучних перешкод для порушення анабіозу насіння (Mitchell et al. 2008); та встановлення особливих елементів середовища існування, таких як

порожні колоди, камені, деревні залишки, ґрунтові мікроніші та віхи й жердини (Elgar et al. 2014; Castillo-Escrivà et al., 2019). Приклади біотичних втручань: боротьба з інвазивними видами (Saunders & Norton 2001; Chazdon et al. 2017); додаткова **реінтродукція** видів, які не можуть мігрувати у зону відновлення без зовнішньої допомоги (наприклад, **заселення тваринами** або повторне введення деревних порід з дуже великим насінням); **збільшення** або **посилення** виснажених популяцій, генетичне різноманіття яких є недостатнім (див. також Додаток 1).

3. **Реконструкція.** Якщо пошкодження великі, не лише всі причини деградації потрібно усунути або скасувати, а всі біотичні та абіотичні пошкодження виправити відповідно до визначеної місцевої еталонної екосистеми, але також, де це можливо, потрібно повторно вносити всю або більшу частину необхідної біоти, (Bradshaw 1983; Seddon et al. 2004). З часом біота може взаємодіяти з абіотичними компонентами для подальшого відновлення ознак екосистеми. У деяких випадках, коли послідовне відновлення є особливістю або необхідністю екосистеми (наприклад, для сприяння у відновленні ґрунтів), можливі повторні введення видів, перед внесенням наступним видів (Temperton et al. 2004). В екосистемах, які не демонструють цих сукцесійних закономірностей, можливо, всі види потрібно буде інтродукувати з самого початку (наприклад, Rokich 2016).

**Мозаїка цих трьох підходів** може бути виправдана та відображена на ділянці, де існують різні ступені

деградації або як методика для підвищення ефективності та зниження витрат (Bradshaw 1983; Walker 2011), особливо у масштабних проєктах. Тобто, деякі частини ділянки можуть потребувати природного відновлення, інші – сприяння регенерації, ще інші – реконструкції, або якщо це доречно, їх комбінації. Одним із комбінованих підходів є **утворення ядра**, що передбачає посадку невеликих ділянок рослинності (найчастіше дерев), які залучають розпилювачів та сприяють природному заростанню, розширюючи з часом лісові площі. Утворення ядра показало перспективність у відновленні звалищ (Corbin et al. 2016), середземноморських лісових масивів (Rey Benayas et al. 2008), тропічних лісів (Corbin & Holl 2012; Holl та ін., 2017) та інших екосистем. Вибір відповідного підходу чи комбінації не завжди може бути очевидним. Знання та досвід є важливими для оцінки наявного ступеня природного відновлення, а також того, чи може цей потенціал реагувати на певні форми сприяння (і наскільки своєчасно). Якщо конкретних знань немає, підходить адаптивний метод управління для розуміння ефективності різних типів відновлення (наприклад, дозволяє за кілька років оцінити швидкість природного відновлення для визначення найкращого підходу; Holl et al. 2018).

Урахування умов на ділянці забезпечить оптимальний рівень подібності між результатами відновлення та умовами, визначеними у еталонній моделі.

### ЧАСТИНА 3.

## РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ У ГЛОБАЛЬНИХ РЕСТАВРАЦІЙНИХ ІНІЦІАТИВАХ

Протягом останніх 30 років екологічне відновлення переросло від впровадження на невеликих ділянках до основної стратегії збереження біорізноманіття та покращення добробуту людини у великих ландшафтах. Коли перспектива відновлення перевищує дрібні масштаби, цілі та підходи до відновлення повинні бути розширені (Принцип 7). Ландшафтні структури (просторові співвідношення між типами екосистем) та процеси (наприклад, потік води, ерозія, потік поживних речовин, зміни у землекористуванні) є важливими ознаками, які слід враховувати (Holl et al., 2003). У великих масштабах більша різноманітність екосистем, зацікавлених сторін та використання земель створює конкурентні цілі, але може також спричиняти перешкоди для загальних рішень. Отже, масштабне відновлення повинно зосереджуватися на наданні багаторазових, взаємодоповнюючих та інтегрованих переваг для екосистем та зацікавлених сторін.

ІНІЦІАТИВИ ГЛОБАЛЬНОГО  
ВІДНОВЛЕННЯ  
ГЛОБАЛЬНІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ  
ІНІЦІАТИВИ

Зростання обізнаності про необхідність екологічного та соціокультурного відновлення призвело до глобального

наращення екологічного відновлення та спорідненої відновлювальної діяльності (Вступ, Принцип 7). Однак деградація земель і надалі триває, і необхідність як уникати, так і протидіяти наслідкам цієї деградації стає все більш актуальною. З цією метою було розпочато кілька масштабних ініціатив та угод з відновлення на глобальному рівні, які сприяють розширенню **управління екосистемами** та **природоохоронним рішенням** (Вставка 10). У межах багатьох із цих ініціатив та угод реставрація широко визначена (наприклад, відновлення лісового ландшафту) і включає всі заходи відновлювального процесу (Принцип 8). Ці ініціативи значною мірою спрямовані на поліпшення екологічного стану та продуктивності ландшафтів для підтримки поточного та майбутнього добробуту людей, захисту біорізноманіття, зменшення ризику стихійних лих чи ситуацій, пом'якшення наслідків і адаптації до змін клімату. Для деяких ініціатив відновлення розглядається як метод поліпшення доступу та стійкості природних ресурсів. Інші визнають потенціал відновлення, зокрема, для каталізації сільської економіки, забезпечення робочих місць та вигід та покращення продовольчої та водної безпеки. Ці результати не обов'язково є взаємовиключними. Насправді, коли справедливий доступ і раціональне використання природних ресурсів є результатом масштабних програм відновлення, також досягається ряд інших глобальних цілей.

## ПІДХОДИ ДО ЛАНДШАФТНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Багато великих ініціатив відновлення включають можливості використання ландшафтних підходів до відновлення. Ландшафтне відновлення включає практику, засновану на принципах як ландшафтної екології, так і наука про стійкість ландшафту (LSS; Frazier et al. 2019), в якій «ландшафт» розглядається як соціально-екологічна система. LSS зосереджується на вдосконаленні динамічного взаємозв'язку між екосистемними послугами та добробутом людини в мінливих соціальних, економічних та екологічних умовах. Відповідно до визначення стійкості ландшафту (By 2013), **відновлення ландшафту** можна визначити як спланований процес, який прагне відновити екологічну цілісність на рівні ландшафту та спроможність ландшафту для забезпечення довгострокових, специфічних екосистемних послуг, необхідних для поліпшення добробуту людини. Відповідно, відновлення ландшафту передбачає як екологічні, так і соціальні цілі та завдання (Принцип 1). Додаткові підходи до масштабної реставрації включають концепцію **стійких багатофункціональних ландшафтів**, які є «ландшафтами, створеними та спроможними інтегрувати людське виробництво та використання ландшафту в "екологічну тканину" пейзажу, підтримуючи ключові функції екосистем, потоки послуг та збереження біорізноманіття» (O'Farrell & Anderson 2010).

Проведення заходів з відновлення ландшафту вимагає глибокого розуміння складу, структури та функції ландшафту та зв'язку між екологічною цілісністю та задоволенням потреб

людини (Wu 2013). Ці ландшафтні ознаки відрізняються від тих, що розглядаються для екологічного відновлення на рівні ділянки (склад, структура, функціонування на рівні екосистеми чи спільноти, а також нижчих рівнях (видів, генів) біологічної ієрархії; Принцип 7). Відновлення ландшафту передбачає врахування на рівні біологічної ієрархії вище масштабу екосистеми та чітке врахування типів та пропорцій екосистем у ландшафті, просторової організації блоків та зв'язку між ландшафтним складом, структурою та функціями. Відновлення функцій, потоків енергії, поживних речовин та інших потреб через ландшафт може бути настільки ж важливим, як і відновлення складу та структури в деяких випадках, особливо для надання певних екосистемних

послуг. Наприклад, відновлення гідрологічних процесів та руху води серед екосистем має вирішальне значення для регулювання потоків речовини і енергії, що є однією з екосистемних послуг, яка часто викликає інтерес до відновлення. Планування та виконання проєктів реставрації в масштабі ландшафту вимагає оцінки його екологічної деградації та реставраційних потреб у тому ж масштабі, включаючи біорізноманіття та екосистемні послуги та компроміси між ними. Діяльність з відновлення ландшафту повинна бути зосереджена у стратегічно важливих місцях, із збалансованими екологічними та соціальними перевагами (Doyle & Drew 2012), і здійснюватися в межах усіх вододілів та за їх межами (IUCN та WRI 2014; Liu et al., 2017).

#### Вставка 10

#### ІНІЦІАТИВИ ГЛОБАЛЬНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

- Цілі сталого розвитку (ЦСР, SDGs, відомі також як Глобальні цілі) Організації Об'єднаних Націй (ООН) до 2030 року вимагають відновлення морських і прибережних екосистем (Ціль 14), а також лісів та інших екосистем, які були деградовані (Ціль 15). 1 березня 2019 року на підтримку широкого діапазону ЦСР та багатьох ініціатив, поданих нижче, Генеральна Асамблея ООН оголосила 2021-2030 роки – Десятиліттям відновлення екосистеми. Програма ООН з довкілля (ЮНЕП, UNEP), Продовольча та сільськогосподарська організація (ФАО, FAO), Глобальний форум ландшафтів (GLF) та Міжнародний союз охорони природи (МСОП, IUCN), зокрема, будуть впроваджувати програми та обмін знаннями для Десятиліття відновлення екосистем.
- Конвенція про біологічне різноманіття (КБР, CBD) має на меті відновити 15% деградованих екосистем до 2020 року з метою пом'якшення наслідків зміни клімату та боротьби з опустелюванням (Цільова задача Аїті щодо біорізноманіття 15, Aichi Biodiversity Target 15) і розглядає екологічне відновлення як ключ для надання основних екосистемних послуг (Цільова задача Аїті щодо біорізноманіття 14, Aichi Biodiversity Target 14).

«Цільові задачі Аїті щодо біорізноманіття»

**Стратегічна ціль D.** Збільшення переваг, що забезпечують біорізноманіття

та екосистемні послуги, для всіх людей

**Цільова задача 14** До 2020 року екосистеми, які забезпечують основні послуги, включаючи послуги, пов'язані з водою, і роблять внесок у здоров'я, благополуччя і добробут, будуть відновлені і захищені, з урахуванням потреб жінок, корінних і місцевих громад, і бідних та вразливих.

**Цільова задача 15** До 2020 року підвищені стійкість екосистем і внесок біорізноманіття до накопичення вуглецю, шляхом збереження та відновлення, принаймні 15 відсотків деградованих екосистем, сприяючи тим самим пом'якшенню наслідків зміни клімату та адаптації до неї, а також боротьби з опустелюванням.

**Цільова задача 16** До 2020 року Нагойський протокол про доступ до генетичних ресурсів та справедливий і рівноправний розподіл вигід від їхнього використання набрав чинності та функціонує відповідно до національного законодавства. Джерело: Wikipedia

КБР прийняв Короткостроковий план дій щодо відновлення екосистем (КБР 2016), і відновлення відіграватиме ще більшу роль, оскільки закінчуються поточні цілі щодо біорізноманіття та переглядаються в рамкових програмах про біорізноманіття після 2020 року. КБР (2018) також заохочує Сторони активізувати свої зусилля, "... для визначення регіонів, екосистем та компонентів біорізноманіття, які є або стануть уразливими до зміни клімату ... з метою сприяння відновленню екосистем та сталому управлінню ними після відновлення".

- Конвенція Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням (UNCCD) сприяє відновленню та реабілітації земель як частини стратегічної рамки UNCCD 2018-2030, а саме для досягнення нейтральної деградації земель (LDN; Orr et al. 2017), при якому "кількість і якість земельних ресурсів, необхідних для підтримки функцій, послуг екосистем та підвищення продовольчої безпеки, залишається стабільною або зростає у визначених часових та просторових масштабах»(UNCCD 2017). Сучасні засушливі території та майбутні засушливі землі в умовах зміни клімату будуть дуже вразливими, що вимагатиме посилення співпраці у рамках трьох Конвенцій Ріо (КБР, КБО, Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату [РКЗК ООН]) щодо уникнення, зменшення та зворотного повернення деградації земель за підтримки сталих практик землекористування при розгляді спеціальних мандатів кожної Конвенції (Akhtar-Schuster et al. 2017; Chasek et al. 2019).

- Міжурядова науково-політична платформа щодо біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES 2018) сприяє «відновленню земель», включаючи такі заходи, як відновлення продуктивності сільського господарства, прийняття кращих практик ведення сільського господарства та інші заходи щодо сталого використання земель.

Глобальна оцінка IPBES (2019) щодо біорізноманіття та екосистемних послуг (<https://www.ipbes.net/global-assessment-biodiversity-ecosystem-services>)

повідомляє, що близько 1 мільйона видів тварин та рослин зараз під загрозою зникнення, багато у межах десятиліття, швидше ніж будь-коли в історії людства. Доведено, що втрата біорізноманіття є не лише екологічною проблемою, але й



проблемою розвитку, економіки, безпеки, соціальності та моралі. Дії щодо відновлення і пом'якшення наслідків змін клімату на суші, розглядаються як ключові елементи трансформаційних змін, необхідних для запобігання масовим вимиранням та подальшій втраті екосистемних послуг.

- Найбільша і найрізноманітніша ініціатива масштабного відновлення - це виклик у Бонні (Bonn Challenge), започаткований урядом Німеччини та Міжнародним союзом охорони природи (МСОП , IUCN), а згодом схвалений та розширений Нью-Йоркською декларацією про ліси (Мета 5 ). Ці глобальні зусилля спрямовані на відновлення до 2020 року 150 мільйонів га обезлісених та деградованих земель та 350 мільйонів га до 2030 року. Виклик у Бонні визначив національні та наднаціональні зобов'язання на високому рівні для 58 урядів та землекористувачів на загальну площу понад 170 мільйонів гектарів для оцінки можливостей та здійснення відновлювальних заходів, використовуючи підхід відновлення лісових ландшафтів (FLR).

- На підтримку виклику в Бонні кілька регіональних ініціатив допомагають об'єднати країни для обміну зобов'язаннями, знаннями, інструментами та можливостями щодо відновлення лісових ландшафтів. У Латинській Америці це включає ініціативу 20 x 20, яка спрямована на відновлення 20 млн га деградованих земель до 2020 року. Аналогічно, Африканська ініціатива відновлення лісового ландшафту (AFR100) - це зусилля, країн щодо відновлення 100 мільйонів гектарів деградованих земель до 2030 року. Обидві ці ініціативи (20 x 20, і AFR100) уже перевищили свої зобов'язання. 17 країн, які підтримують виклик в Бонні 20 x 20 виділили 50 мільйонів гектарів землі, а 28 країн, що підтримують AFR100, на сьогодні виділили 113 мільйонів гектарів землі. Окрім цих ініціатив, існують багатообіцяючі регіональні платформи, що розвиваються на Кавказі та в Центральній Азії, Європі та Південно-Східній Азії, а також багато інших масштабних зобов'язань щодо відновлення лісових ландшафтів у всьому світі як у національному, так і в регіональному масштабі.

- Додаткові відновлювальні заходи пропонуються або реалізуються у рамках проєктів REDD + (зменшення викидів від збезліснення та деградації лісів) на національному та регіональному рівнях, як частина національно визначених внесків (NDC) до РКЗК ООН, глобального форуму ландшафтів та у тисячах проєктів на місцевому, регіональному та національному рівнях в усьому світі.

Уряди часто беруть участь у програмах відновлення ландшафту разом з коаліціями місцевих адміністрацій та зацікавлених груп. Платформи для залучення зацікавлених сторін будуються з кількох важливих причин, включаючи розвиток почуття відповідальності за ландшафт та підкреслення того, як різні зацікавлені сторони бачать потенціал відновлення,

його витрати та переваги. Однак, якщо процеси за участю зацікавлених сторін, не узгоджуються з концепціями науки про стійкість ландшафту, ключові компроміси між бажаними для зацікавлених сторін послугами, біорізноманіттям та екологічною цілісністю можуть не розглядатися, а ландшафти і надалі можуть деградувати. Управління компромісами

для досягнення максимальної стійкості ландшафту є надзвичайно важливим, оскільки довгострокова ефективність національних програм відновлення вимагає врахування потреб майбутніх поколінь та можливостей підвищення майбутньої стійкості в умовах постійної зміни клімату.

Інструменти підтримки прийняття рішень можуть допомогти ідентифікувати та відобразити деградацію, встановити цілі відновлення, розрізнити компроміси та синергію між потенційними діями чи підходами щодо відновлення та визначити можливості відновлення (IUCN та WRI 2014; Hanson et al. 2015; Chazdon & Guariguata 2018; Evans & Guariguata 2019). Крім того, інтегруючи інформацію про біорізноманіття, моделювання видового розподілу та придатності природного середовища проживання у ландшафтних масштабах можна визначити райони, де екологічне відновлення може зменшити загрози для видів або активно відновити їх популяції чи середовища проживання (Beatty et al. 2018a). Більше того, економічні дослідження та сценарії, засновані на наданні екосистемних послуг та перевагах біорізноманіття, можуть сприяти розумінню економічної ефективності та загальних витрат на конкретні заходи з відновлення в певних районах. Однак необхідні додаткові інструменти підтримки прийняття рішень для оцінки надання вибраних екосистемних послуг, компромісів між екологічними, соціальними наслідками та соціально-економічними результатами, такими як життєдіяльність та продовольча безпека (Beatty et al. 2018b).

Одним із важливих шляхів промоції науки, практики та політики відновлення ландшафту є розвиток та сприяння двосторонньому та багатосторонньому співробітництву між країнами та всередині них. Бібліометричний аналіз показує значне збільшення публікацій про екологічне відновлення в країнах, що розвиваються (наприклад, Китай та Бразилія між 1988 і 2017 роками; Гуан та ін. 2019). Спільний досвід та обмін науковим досвідом і знаннями, співфінансування та спільна розробка нових знань для ефективнішої політики та практики повинні заохочуватись між регіонами (Лю та ін. 2019), а співпраця південь–південь (між країнами що розвиваються) не менш важлива ніж обмін досвідом між розвинутими та новоіндустріалізованими країнами (Лю та ін., 2017).

**Відновлення лісових ландшафтів (FLR)**, основний підхід Боннського виклику та інших глобальних відновлювальних ініціатив, підвищив рівень обізнаності про необхідність відновлення та суміжних загальнозміцнюючих заходів у масштабах ландшафтів. Однак діяльність, що проводиться в рамках відновлення лісового ландшафту, не обов'язково рівнодієва екологічній реставрації - ситуація, яка створила плутанину щодо відновлення як концепції. Хоча відновлення лісового ландшафту визначається як "процес, спрямований на відновлення екологічного функціонування та підвищення добробуту людини в обезлісених та деградованих ландшафтах" (Besseau et al. 2018), екологічне відновлення є лише одним із багатьох його заходів. Насправді,

програми FLR включають низку заходів, що узгоджуються із "Відновлювальним континуумом", описаним у Принципі 8 (тобто, зменшення впливу, ремедіація, реабілітація, екологічне відновлення), включаючи збереження існуючих заповідних територій та підвищення стійкості в районах основного господарського виробництва. Важливо зазначити, що FLR не обов'язково надає перевагу одному виду діяльності у континуумі над іншим. Наприклад, екологічне відновлення не розглядається як кращий варіант, ніж збереження сільського господарства чи агролісомеліорації. Однак багато практиків FLR розглядають екологічне відновлення як ключову складову кожного проекту FLR. Ці фахівці визнають, що райони, в першу чергу з перевагою економічного виробництва, особливо деградовані сільськогосподарські ландшафти, мають величезні соціальні, економічні та екологічні потреби для втручання. Застосування комплексного, цілісного підходу до збереження та відновлення екосистем, швидше за все, дозволить ефективно та справедливо досягти прямого поліпшення добробуту людини, подібно до підходу програми нейтральної деградації ландшафту UNCCD. Однак вибір заходів в рамках FLR ґрунтується на багатьох чинниках, включаючи те, як дія пом'якшує деградацію, а також те, як вона може підтримувати визначені зацікавленими сторонами цілі (наприклад, кліматична стійкість, безпека продовольства та

води, збереження біорізноманіття). FLR трактували по-різному (Mansourian 2018), що веде до різних конструкцій розуміння FLR (наприклад, збереження біорізноманіття, зменшення деградації земель, підтримка сталого виробництва деревини). Таким чином, прозорість та чітка комунікація, а також гнучкість щодо впровадження різноманітних відновлювальних заходів у наземному масштабі є ключем до успішної реалізації відновлювальних проектів.

Існує широка політична підтримка FLR та Bonn Challenge, які є важливими механізмами впровадження Конвенцій Ріо (CBD, UNCCD, UNFCCC), а також ЦСР ООН та багатьох національних, континентальних та регіональних ініціатив. FLR дозволив країнам та іншим суб'єктам бачити реконструкцію екосистеми та ландшафту через безліч різних соціальних, економічних та екологічних об'єктивів, які він надає. FLR вже зробив вагомий внесок у цілі Aichi (Beatty et al. 2018c). Крім того, залучення високопоставлених політиків до міністерських заходів Bonn Challenge призвело до підтримки Десятиліття ООН з відновлення екосистеми (2021-2030). Занепокоєння тим, що FLR є відновленням, а не створенням згубних стимулів та побічних збитків, призвело до розробки Принципів FLR, які закликають відновлювати одразу безліч функцій, а також підтримувати та покращувати природні екосистеми (Вставка 11).

Вставка 11

ПРИНЦИПИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВОГО ЛАНДШАФТУ (FLR)

Члени Глобального партнерства з відновлення лісів та ландшафтів повторно сформулювали та посилили впорядкований набір вже усталених принципів FLR, що наведені нижче (Besseau et al. 2018).

ó

- Зосередження уваги на ландшафтах – FLR відбувається в межах та між цілими ландшафтами, а не на окремих ділянках, представляючи мозаїку взаємодії землекористування та практики управління в різних системах землекористування. Саме в таких масштабах можна збалансувати екологічні, соціальні та економічні пріоритети.
- Залучення зацікавлених сторін та підтримка участі в управлінні - FLR активно залучає зацікавлені сторони на різних рівнях, включаючи вразливі групи, до планування та прийняття рішень щодо використання земель, цілей та стратегій відновлення, методів впровадження, розподілу (спільного використання) вигід, моніторингу та перевірки процесів.
- Відновлення декількох функцій для отримання багатьох переваг - втручання FLR спрямовані на відновлення декількох екологічних, соціальних та економічних функцій у ландшафті та генерування цілого ряду екосистемних товарів та послуг, що приносять користь декільком групам зацікавлених сторін.
- Підтримка та покращення природних екосистем в межах ландшафтів - FLR не призводить до перетворення чи знищення природних лісів чи інших екосистем. Воно покращує збереження, відновлення та стале управління лісами та іншими екосистемами.
- Пристосування локальних умов, використовуючи різні підходи - FLR використовує різноманітні підходи, адаптовані до місцевих соціальних, культурних, економічних та екологічних цінностей, потреб та історії ландшафту. Він спирається на новітні наукові та передові практики, традиційні та місцеві знання та застосовує цю інформацію в контексті місцевих можливостей, існуючих чи нових структур управління.
- Адаптивне керування довгостроковою **стійкістю** - FLR прагне підвищити стійкість ландшафту та його зацікавлених сторін у середньо- та довгостроковій перспективі. Підходи до відновлення повинні покращувати видове та генетичне різноманіття та з часом коригуватись, щоб відображати зміни клімату та інші екологічні умови, досвід, можливості, потреби зацікавлених сторін та суспільні цінності. В залежності від процесу відновлення, інформація про діяльність під час моніторингу, досліджень та керівництва зацікавлених сторін повинна бути включена в плани управління.

## ВИСНОВКИ

Світ вступає в еру екологічного відновлення, коли уряди країн по всьому світу приймають вражаючі зобов'язання відновити деградовані землі та ландшафти завдяки широкому спектру відновлювальних заходів, включаючи екологічне відновлення як в екосистемі, так і в масштабі ландшафту.

Екологічне відновлення все частіше визнається важливим інструментом пом'якшення та адаптації до наслідків екологічних катастроф та змін клімату.

Воно підтримує процес покращення добробуту людини на індивідуальному, громадському та національному рівнях.

При ефективному здійсненні, екологічне відновлення може додати багато переваг до екосистемних послуг, починаючи від найосновніших потреб, таких як поліпшення продовольчої та водної безпеки, до зменшення поширення хвороб та покращення фізичного, емоційного та психічного здоров'я людей.

Екологічне відновлення також має бути інтегровано із збереженням та сталим виробництвом.

Відновлення може допомогти нам у глобальному масштабі перейти від століть накопичення екологічної шкоди до нейтральної деградації земель (Вставка 10) і врешті-решт до "чистого" екологічного покращення-

**ПОТРІБНЕ ЗАКІНЧЕННЯ ВИСНОВКІВ**

## РОЗДІЛ V - СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

Цей словник адаптовано та розширено відповідно до McDonald et al. (2016a, б).

**Абіотичний** - неживий матеріал та / або умови в межах певної екосистеми, включаючи гірські породи або донні відклади, атмосферні опади, погоду та клімат, топографічний рельєф та ландшафт, режим живлення, гідрологічний режим, пожежі та засолення.

<p><b>Абіотичні чинники (фактори)</b> – сукупність умов зовнішнього неорганічного середовища, що впливають на організми. А. ч. поділяють на хімічні (хімічний склад повітря, води, ґрунту), фізичні, або кліматичні (температура, тиск, вологість, радіаційний режим), орографічні (обумовлені характером рельєфу), едафічні (ґрунтові) та геологічні. А. ч. впливають переважно на чисельність (біомасу) і поширення тварин та рослин у межах своїх ареалів, при цьому суттєве значення мають лімітуючі А. ч., які є необхідними для існування, але представлені в обмеженій кількості (наприклад, вода в пустелі).</p>	<p><b>Абіотичні чинники</b> – компоненти та явища неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на живі організми, у т.ч. людину.</p>
--	--

**Адаптивне управління** - постійний процес вдосконалення політики та практики управління, застосування знань, отриманих за допомогою оцінки раніше застосовуваних політик та практик, до майбутніх проєктів і програм. Це практика перегляду управлінських рішень у світлі нової інформації.

**Бажаний вид** - види з еталонної екосистеми (або іноді немісцеві рослини-донори), які дадуть змогу відновити рідну екосистему.

**Базова інвентаризація** - оцінка поточних біотичних та абіотичних елементів ділянки перед екологічним відновленням, включаючи її композиційні, структурні та функціональні ознаки. Інвентаризація проводиться на етапі планування відновлення разом з розробкою еталонної моделі, включаючи мету відновлення, вимірювані цілі та прописані процедури.

**Базовий стан** - стан відновлюваного майданчика безпосередньо перед початком заходів з екологічного відновлення.

**Бар'єри (для відновлення)** - фактори, що перешкоджають відновленню ознаки екосистеми.

**Біорізноманіття** - мінливість серед живих організмів з усіх джерел, включаючи, серед іншого, наземні, морські та інші водні екосистеми та екологічні комплекси, до складу яких вони входять; сюди входить різноманітність у межах виду, між видами та екосистемами.

**БІОРИЗНОМАНІТТЯ** – різноманіття живих організмів Землі на всіх рівнях організації живого і в усіх просторово обмежених середовищах існування (наземних, прісноводних, морських).

**Види** - тут використовується як загальний термін для позначення виду або міжвидового таксону, навіть якщо вони формально не описані наукою.

**Відновлення** - див. **Екологічне відновлення (реставрація)**.

**Відновлення** - процес, за допомогою якого екосистема відновлює свій склад, структуру та функцію до рівнів, як і в еталонній екосистемі. У реставрації відновлення зазвичай допомагає відновлення діяльність, і відновлення може бути описане як часткове або повне.

**Відновлення ландшафту** - спланований процес, спрямований на відновлення екологічної цілісності на рівні ландшафту та його спроможності для надання довгострокових, специфічних ландшафтних екосистемних послуг, необхідних для покращення добробуту людини.

**Відновлення лісового ландшафту (FLR)** - процес, спрямований на відновлення екологічного функціонування та підвищення добробуту людини в знеліснених або деградованих ландшафтах, і який може включати в себе один або більше суміжних заходів поряд із екологічним відновленням. FLR не повинен завдавати побічної шкоди біорізноманіттю.

**Відновлювальна (реставраційна) діяльність** - діяльність (включаючи екологічне відновлення), яка зменшує деградацію або покращує умови до часткового або повного відновлення екосистем. Іноді вона описується як "сім'я" взаємозалежних відновних заходів.

**Відновлювальна екологія** - галузь екологічної науки, яка містить концепції, моделі, методології та інструменти для практики екологічного відновлення. Вона також надає вигоди від безпосереднього спостереження та участі у реставраційній діяльності.

**Відновлювальний континуум (безперервне відновлення)** - це спектр заходів, які прямо чи опосередковано підтримують або досягають хоча б якогось відновлення атрибутів екосистеми, що були втрачені або порушені. Відновлювальний континуум включає чотири основні категорії відновлювальних заходів, які складаються з шести категорій діяльності, як це пояснено в Принципі 8.

**Внутрішня цінність (екосистем та біорізноманіття)** - це цінність, яку має суб'єкт господарювання. Контрастний тип значення - це інструментальне значення. Інструментальна цінність - будь-яке матеріальне або ідеальне явище, яке має значення для людини чи суспільства, заради якого вона діє, витрачає сили, час, гроші, здоров'я тощо, заради якого вона живе.

**Генетичний матеріал** - будь-який матеріал, який функціонує в розмноженні організму та є результатом життєдіяльності рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів.

**Деградація (екосистеми)** - рівень шкідливого впливу людини на екосистеми, що призводить до втрати біорізноманіття та спрощення або порушення їх складу, структури та функціонування і, як правило, призводить до скорочення потоку екосистемних послуг.

**Депресія неродинного спарювання (схрещування) (аутбредна депресія)** - коли потомство від схрещувань між особами з різних популяцій має нижчу пристосованість, ніж потомство від схрещувань між особинами з однієї популяції.

**Ділянка, місцевість** - певна область чи місце розташування. Може бути різних розмірів, але, як правило, розмірів клаптика або власності (парцели) (тобто менше, ніж ландшафт).

**Діяльність** - див. **Реставраційна діяльність, Відновлювальна діяльність.**

**Добробут, комфорт, благополуччя** - це залежний від контексту та ситуації стан людини, що містить основний матеріал для життя, незалежність (свободу) та можливість вибору (альтернативу), здоров'я, хороші соціальні відносини та безпеку.

**Допоміжна регенерація** - підхід до відновлення, який фокусується на активному запуску природної регенераційної здатності біоти, що залишилася на ділянці або поблизу, на відміну від повторного внесення біоти на ділянку або залишення ділянки для регенерації (сильватизації). Хоча цей підхід, як правило, застосовується до ділянок від низької до проміжної деградації, навіть деякі дуже сильно деградовані ділянки виявилися здатними до сприяння регенерації за умови відповідного відновлення та достатнього часового проміжку.

Втручання включають видалення шкідливих організмів, повторне застосування режимів екологічних порушень та встановлення ресурсів для швидкої колонізації.

**Екологічне відновлення** - процес сприяння відновленню екосистеми, деградованої, пошкодженої чи знищеної (поняття відновлення екосистеми іноді використовується взаємозамінно з екологічним відновленням, але екологічне відновлення завжди стосується збереження біорізноманіття та екологічної цілісності, тоді як деякі підходи до відновлення екосистем можуть зосереджуватися виключно на наданні екосистемних послуг).

**Екосистема** - сукупності біотичних та абіотичних компонентів у водоймах або на суші, в яких компоненти взаємодіють з утворенням складних харчових ланцюгів, циклів поживних речовин та потоків енергії. Термін екосистема використовується в Стандартах для опису екологічної сукупності будь-якого розміру або масштабу.

**Екосистема** (грецьк. oikos – житло, місце помешкання, systema - сполучення, об'єднання), або екологічна система – сукупність спільно проживаючих різних видів організмів та умов їхнього існування, що знаходяться у закономірному взаємозв'язку один з одним, утворюють взаємно обумовлені біотичні та абіотичні явища і процеси. Такий динамічний комплекс угруповань рослин, тварин та мікроорганізмів, а також факторів оточуючого середовища взаємодіє як єдине функціональне ціле. З точки зору трофічних відносин будь-яка Е. має два компоненти: автотрофний та гетеротрофний. Е. здатна до самопідтримки та саморегулювання.

Е. можуть бути різних порядків: від найдрібніших до дуже великих аж до біосфери. Е. - широке поняття, близьке до понять природний комплекс, геосистема, але більш біологічне за сутністю, оскільки центральною концепцією Е. є уявлення про ланцюги харчування і трофічні рівні. Пропонувалися інші терміни, адекватні за змістом Е.: мікрокосм (Форбс, 1887); голоцен (Фрідеріксен, 1931); біохор (Пальман, 1931); біосистеми (Тіннеман, 1941); екотон (Троль, 1950); сайт (Хілс, 1960), але вони не отримали поширення.

Розрізняють Е. за типом живлення – автотрофні (якщо головну роль у системі відіграють продуценти) та гетеротрофні (екосистеми льодовиків, океанічних глибин); за місцем знаходження – наземні та водні; за ступенем перетворення людиною – природні та штучні (аграрні, міські, промислові). Найважливішими природними екосистемами є: тайга, тундра, океани, болота, степи помірних широт, ліси помірних широт, вологі

**Екосистема** – природна чи створена людиною функціональна система: сукупність істот, пов'язаних між собою біотичними та іншими зв'язками, які взаємодіють між собою, утворюючи систему взаємозумовлених біотичних або абіотичних явищ і процесів, характеризуються відносно однорідним середовищем проживання. Основними властивостями екосистеми є її цілісність і відносна стійкість, що виявляється у здатності до саморегуляції і самовідновлення.



екваторіальні ліси, гори, острови та інші. Незалежно від ступеню складності Е. характеризується: видовим складом, чисельністю видів, популяцій видів, чисельністю організмів у складі популяцій, біомасою, співвідношенням окремих трофічних груп, інтенсивністю процесів продукування та деструкції органічної речовини. Виділяють два підходи до вивчення Е.: аналітичний – досліджують окремі частини системи; синтетичний – вивчають всю систему в цілому.

**Екосистемна стійкість** - ступінь, спосіб і темпи відновлення властивостей екосистеми після природних чи людських порушень. У рослинних та тваринних угрупованнях ця властивість залежить від пристосування окремих видів до порушень або стресів, яких вони зазнали в процесі еволюції виду. Див. Також **Соціально-екологічна стійкість**.

**Екосистемні послуги** - прямий і непрямий внесок екосистем у "добробут" людини. Вони включають чистий ґрунт, воду та повітря, помірність клімату, кругообіг поживних речовин та запилення, забезпечення ряду корисних для людей товарів та потенціалу для задоволення естетичних, рекреаційних та інших людських цінностей. Вони зазвичай виконують функції підтримки, регулювання, забезпечення та культурних послуг. Цілі відновлення можуть конкретно стосуватися відновлення певних екосистемних послуг або поліпшення якості та потоку однієї чи декількох послуг.

**Еталонна (Референтна) модель** - модель, яка показує очікуваний стан місця відновлення, якби воно не було деградоване (стосовно флори, фауни та іншої біоти, абіотичних елементів, функцій, процесів та сукцесійного стану). Ці умови не є історичними, а скоріше відображають передумови та прогнозовані зміни в екологічних умовах.

**Еталонна (референтна, довідкова) ділянка** - збережена неушкоджена ділянка, яка має атрибути та сукцесійну фазу, схожу з місцем проєкту реставрації та використовується для інформування референтної моделі. В ідеалі довідкова модель має включати інформацію з декількох еталонних ділянок.

**Загроза** - фактор, який потенційно або вже спричинює деградацію, пошкодження чи руйнування.

**Заліснення** - процес інтродукції лісу у місцевості, де ліс раніше не існував в історичному минулому.

**Зародкова плазма (Germplasm)** - різні регенеративні матеріали рослин і тварин (наприклад, ембріони, насіння, рослинні матеріали), які забезпечують джерело генетичного матеріалу для майбутніх популяцій.

**Зацікавлені сторони** - люди та організації, які беруть участь чи на яких впливають дії чи політики, і можуть бути прямо чи опосередковано включені у процес прийняття рішень; у плані охорони навколишнього середовища та збереження природи зацікавлені сторони, як правило, включають представників влади, бізнесу, науковців, власників земель та місцевих користувачів природних ресурсів.

**Збільшення (збідненої популяції)** - (також відоме як поліпшення, збагачення, поповнення) додавання насіння або особин до однієї і тієї ж популяції з метою збільшення чисельності чи генетичного різноманіття, і тим самим поліпшення життєздатності; відтворення нещодавно знищеної популяції особинами, що походять з цієї популяції. Під час звичайної практики, популяції часто доповнюються матеріалами інших сусідніх популяцій, а не лише тієї самої популяції.

**Зелена інфраструктура** - мережа природних чи напівприродних елементів, напр. водно-болотні угіддя, здорові ґрунти та лісові екосистеми, сніговий покрив, які можуть сприяти збільшенню екосистемних послуг.

**Значне (істотне) відновлення** - рівень відновлення, якого необхідно досягнути щоби назвати проєкт екологічним відновленням. Цей рівень відновлення не може бути тісно пов'язаний з певним показником відновлення (хоча середній рівень відновлення був би розумним мінімальним критерієм), оскільки на значення проєкту відновлення може впливати екологічне значення екосистеми та масштаб проєкт.

**Зовнішній обмін** - двосторонні потоки, що відбуваються між екологічними одиницями в межах ландшафту або водного середовища, включаючи потоки енергії, води, генетичного матеріалу, організмів і саджанців. Обмін полегшує взаємозв'язки у середовищі проживання.

**Зона перенесення насіння** - визначена географічна область, в межах якої прогнозується можливість переміщення насіння без несприятливих наслідків для їх пристосованості.

**Інбредна депресія** - знижена біологічна придатність даної популяції внаслідок схрещування або розмноження родинних особин.

**Кліматична готовність** - обставини, коли на основі науки про клімат та генетики буде відібрано генетичний матеріал, що покращить ймовірність збереження виду при очікуваних змінах клімату.

**Кліматична оболонка** - кліматичний ареал, в якому поширені популяції одного виду. Зі зміною клімату географічне розташування таких оболонок, ймовірно, буде зміщуватися.

**Кругообіг (екологічний)** - обмін (між частинами екосистеми) такими ресурсами, як вода, вуглець, азот та інші вітальні елементи, які є основними для всіх інших функцій екосистеми.

**Ландшафтні потоки** - обміни, що відбуваються на рівні, більшому, ніж окремі екосистеми чи ділянки (у тому числі у водному середовищі) і включають потоки енергії, води та генетичного матеріалу. Обміни сприяють зв'язкам у середовищі проживання.

**Мета** - конкретні екологічні та соціальні результати, які мають бути отримані наприкінці проєкту, включаючи місцеву (рідну) екосистему, яку потрібно відновити.

**Місцевий (локальний) екологічний досвід (LEK)** - знання, практики та переконання щодо екологічних відносин, які отримуються завдяки широкому особистому спостереженню та взаємодії з місцевими екосистемами та розповсюджуються серед користувачів місцевих ресурсів.

**Напівприродна екосистема** - в правовому контексті Європейського Союзу (ЄС), біорізноманіття екологічних комплексів, створених в результаті діяльності людини (наприклад, пасовища або скошені альпійські луки). Вони еволюціонували під дією традиційних сільськогосподарських, пасовищних чи інших видів людської діяльності, можуть бути багатомістовими і залежать від традиційного управління для збереження їх характерного складу, структури та функцій. Ці екосистеми високо цінуються за їх біорізноманіття та екосистемні послуги, і можуть бути орієнтиром для екологічного відновлення. Приклади включають альпійські та низинні луки, пустища, крейдяні луки, лісові хащі, лісові та болотні пасовища. Вони відрізняються від "культурних екосистем", як це визначено ЄС, створених для надання екосистемних послуг, але призводять до деградації екосистем та зниження біорізноманіття. Приклади включають ріллі, бідні на види сільськогосподарські угіддя, ділянки видобутку корисних копалин та урбанізовані ландшафти (пейзажі) з міськими парками. Вони не підходять як орієнтир для екологічного відновлення, але можуть бути відправною точкою для екологічної реставрації чи реабілітації. У цьому сенсі напівприродна екосистема має приблизно таке ж значення, як і високоякісна **традиційна культурна екосистема** в Стандартах.

**Наукове відкриття** - знання, отримані за допомогою структурованого логічного підходу, заснованого на систематичному спостереженні, вимірюванні та розробках, тестуванні та модифікації ідей (гіпотез).

**Область або зона місцевого походження** - зона збору матеріалів для вегетативного розмноження, в межах якої, як вважається, передача генетичного матеріалу, ймовірно, зберігає адаптовані до місцевих умов риси (ознаки).

**Обов'язкове відновлення** - відновлення, яке вимагається урядом, судом чи офіційним органом, що може включати деякі види відшкодування біорізноманіття. У деяких частинах світу обов'язкове відновлення включено в компенсаційні програми пом'якшення наслідків.

**Обслуговування (підтримка) екосистем** - поточні заходи, що застосовуються після повного або часткового відновлення, призначені для протидії процесам екологічної деградації для підтримання атрибутів (ознак) екосистеми. На відновлених майданчиках, де триває більш високий рівень загроз, швидше за все, буде потрібно більш високе поточне обслуговування, порівняно з ділянками, на яких загрози є контрольованими.

**Ознаки** - див. **Основні ознаки екосистеми**.

**Ознаки екосистеми** - див. **Основні ознаки екосистеми**.

**Основні ознаки (атрибути) екосистеми** - значні категорії, розроблені для стандартів відновлення щоб допомогти практикам оцінити ступінь відновлення біотичних та абіотичних властивостей та функцій екосистеми. У цьому документі виділено шість категорій: відсутність загроз, фізичні умови, видовий склад, структурна різноманітність, функціонування екосистеми та зовнішні обміни. З досягненням цих ознак формується складність, самоорганізація, пружність і стійкість.

**Перевикористання (надмірне завантаження)** – будь-яка форма збирання або експлуатації екосистеми, що перевищує її здатність до регенерації цих ресурсів. Приклади включають надмірний вилов риби, перевикорчовування, перевипас та надмірне спалювання.

**Підбір** - виробництво організмів наступного покоління. Він вимірюється не лише кількістю нових організмів (наприклад, кожне вилуплене пташеня або вирощена розсада), а й кількістю, яка розвивається як самостійна особина в популяції.

**Підкріплення (повернення, підсилення, доповнення)** – навмисне переміщення і поселення організму в існуючу популяцію родичів. Підсилення має на меті підвищити життєздатність популяції, наприклад, за рахунок збільшення її чисельності, генетичного різноманіття чи представництва конкретних демографічних груп або стадій. Це визначення подібне, а іноді трактується як синонім **розширення**.

**Підхід (до відновлення)** - загальна категорія втручання (наприклад, природна або допоміжна регенерація, реконструкція).

**Підхід до реконструкції (відновлення, реконструкція, перебудова, відродження, ремонт, відтворення)** - підхід до відновлення, коли надходження відповідної біоти повністю або майже повністю залежить від людської діяльності, оскільки вона не може регенеруватися або колонізуватися протягом можливих часових рамок, навіть після втручань експертів з регенерації.

**Повне відновлення** - стан, при якому всі ознаки екосистеми дуже нагадують стан еталонної екосистеми (моделі), передуює стану самоорганізації екосистеми та призводить до повного вирішення та завершеності атрибутів (ознак) екосистеми. У точці самоорганізації фази відновлення можна вважати повністю завершеною, а управління переходить до фази технічного обслуговування.

**Повторне введення (Реінтродукція)** - повернення біоти на ділянки, на яких вона існувала раніше.

**Поглинання (секвестрація, зв'язування) вуглецю** - уловлювання та тривале зберігання атмосферного вуглекислого газу (як правило, накопичення в біомасі шляхом фотосинтезу,

росту рослинності та нарощування органічної речовини у ґрунті). Цей процес може відбуватися природним шляхом або бути результатом дій щодо зниження наслідків змін клімату.

**Показники (відновлення)** - характеристики екосистеми, які можуть бути використані для вимірювання прогресу у досягненні цілей або завдань відновлення на певній ділянці (наприклад, заходи наявності / відсутності та якості біотичних чи абіотичних компонентів екосистеми).

**Поріг (екологічний)** - точка, в якій невелика зміна екологічних чи біофізичних умов викликає перехід екосистеми в інший екологічний стан. Після того, як один або кілька екологічних порогів будуть перейдені, екосистема не може легко повернутися до свого попереднього стану чи траєкторії без серйозних втручань людини, або не зможе взагалі, якщо поріг незворотний.

**Порушення режиму** - закономірність, частота, терміни або прояви порушень, що характеризують екосистему протягом певного періоду часу.

**Потік генів** - обмін генетичним матеріалом між окремими організмами, що підтримує генетичне різноманіття популяції одного виду. У природі потік генів може бути обмежений відсутністю векторів розсіювання та топографічними бар'єрами, такими як гори та річки. У роздроблених ландшафтах він може бути обмежений поділом залишків ареалів. Потік генів між інтродукованими та природними популяціями може мати негативні наслідки, такі як інбридингова депресія (кровозмішування, міжродинне схрещування).

**Пошкодження (екосистеми)** - гострий і очевидний шкідливий (згубний) вплив на екосистему.

**Практик** - особа, яка застосовує практичні навички та знання для планування, виконання та моніторингу завдань екологічного відновлення на об'єктах.

**Природне відновлення (відродження, відтворення, регенерація)** - проростання, народження чи поповнення біоти іншим чином, включаючи рослин, тварин та мікробіоту, що не передбачає втручання людини, і є наслідком колонізації, розповсюдження чи процесу *in situ*.

**Природний (або стихійний) підхід до регенерації** - екологічне відновлення, яке, на відміну від **допоміжного підходу**, покладається лише на збільшення кількості особин після усунення причин деградації.

**Природний капітал** - запаси відновлюваних (екосистеми, організми), невідновлюваних (нафта, вугілля, корисні копалини тощо), поповнюваних (атмосфера, питна вода, родючі ґрунти) та культивованих (ландшафти, спадкові культури та ноу-хау, що додаються до них) природних ресурсів із яких надходять екосистемні послуги.

**Природний потенціал відновлення** - здатність екосистемних властивостей відтворюватись на ділянці шляхом природного відновлення. Ступінь цього потенціалу в деградованій екосистемі буде залежати від ступеня та тривалості впливу та від того, чи буде вплив подібним до того, до якого екосистема адаптувалася за еволюційні терміни. Для застосування підходів природного чи допоміжного відновлення перед екологічним відновленням обов'язковим є наявність природного потенціалу відновлення.

**Природохоронні рішення** - дії щодо захисту, забезпечення сталого управління та відновлення природних або змінених (модифікованих) екосистем, які ефективно та адаптивно вирішують суспільні виклики, одночасно забезпечуючи благополуччя (добробут) людини та переваги біорізноманіття.

**Програма екологічного відновлення** – об'єднання багатьох реставраційних проєктів.

**Продуктивність** - швидкість вироблення (генерації) біомаси від росту та розмноження рослин і тварин.

**Проект екологічного відновлення** - будь-які організовані зусилля, що вживаються для досягнення значного відновлення природної екосистеми, починаючи від стадії планування через впровадження та моніторинг. Проекту може знадобитись декількох угод або циклів фінансування. Проект також може бути одним із багатьох проектів у довгостроковій програмі відновлення.

**Просторове структурування** - просторова структура компонентів екосистеми (у вертикальній чи горизонтальній площині), що виникає через відмінності субстрату, рельєфу, гідрології, рослинності, режимів порушень чи інших факторів.

**Прошарок, шар, пласт, ярус** - рослинний шар або шари в екосистемі; часто посилаються на вертикальні шари, такі як дерева, чагарники та трав'янисті яруси.

**Реабілітація** - заходи з управління, спрямовані на відновлення рівня функціонування екосистеми на деградованих ділянках, метою яких є поновлення та постійне надання екосистемних послуг, а не біорізноманіття та цілісність визначеної місцевої еталонної екосистеми.

**Ревайлдинг** - заплановане повторне введення рослинного чи тваринного виду, особливо ключового виду або топ-хижака (наприклад, сірий вовк чи рись), у середовище існування, з якого вони зникли (від полювання або знищення середовища проживання), з метою збільшити біорізноманіття і відновити здоров'я екосистеми.

**Ревегетація (відновлення рослинного покриву, фітомеліорація)** - створення рослин на ділянках (включаючи наземні, прісноводні та морські райони) будь-якими способами, які можуть містити чи не включати місцеві або аборигенні види.

**Регенерація** - див. **Природне відновлення, Допоміжна регенерація**.

**Ремедіація (санація, відновлення, очищення, реабілітація, ліквідація наслідків, рекультивация земель)** - управлінська діяльність з видалення, детоксикації забруднень або надлишків поживних речовин із ґрунту та води, спрямована на видалення джерел деградації.

**Реставраційні (відновлювальні) дії (міроприємства, діяльність, роботи)** - будь-які дії, втручання чи обслуговування, спрямовані на сприяння відновленню екосистеми чи компонента екосистеми, такі як покращення ґрунтів та субстратів, контроль інвазивних видів, умови місцеперебування, реінтродукція видів та зміцнення популяції.

**Референтна (еталонна, довідкова) екосистема** - уявлення про власну екосистему, яка є метою екологічного відновлення (на відміну від **референтної (еталонної, довідкової) ділянки**). Референтна екосистема, зазвичай, являє собою недеградовану версію екосистеми разом з її флорою, фауною та іншою біотою, абіотичними елементами, функціями, процесами та сукцесійними станами, які, можливо, існували би на місці відновлення, якби не відбулася деградація та коригується з урахуванням змін або прогнозів щодо умов навколишнього природного середовища.

**Рідна (корінна, тубільна, аборигенна, місцева, споконвічна) екосистема** - екосистема, що складається з організмів, які, як відомо, еволюціонували локально або нещодавно мігрували з сусідніх населених пунктів через зміни умов навколишнього природного середовища, включаючи зміни клімату. За певних обставин **традиційні культурні екосистеми** або **напівприродні екосистеми** вважаються рідними (місцевими) екосистемами. Наявність нерідних видів або розширення рудеральних видів у місцевих екосистемах - форми деградації.

**Рідні (місцеві) види** - таксони, які як вважається, мають своє походження з даного регіону або які поселились тут недавно без транспортування (прямого або непрямого) людиною. Серед екологів існує дискусія щодо того, як точно визначити це поняття.

**Руйнування (екосистеми)** - коли деградація або пошкодження видаляє все макроскопічне життя і, як правило, руйнує фізичне середовище екосистеми.

**Самозапилення - самоzapлiднення; самоzapилення.**

**Самоорганізація** - стан, при якому всі необхідні елементи, і атрибути екосистеми можуть продовжувати розвиватися в напрямку до відповідного еталонного стану без сторонньої допомоги. Про самоорганізацію свідчать такі закономірності та процеси, як зростання, розмноження, співвідношення між виробниками, трав'ядними тваринами і хижаками та диференціація ніш, відповідно до характеристик еталонної екосистеми. Ці властивості важко застосувати при відновленні традиційних культурних екосистем.

**Система "П'ять зірок"** - інструмент, який використовується для визначення рівня відновлення, до якого спрямований проєкт відновлення чи реабілітації, а також для поступового оцінювання та відстеження ступеня відновлення природних екосистем з плином часу відносно еталонної моделі. Цей інструмент також пропонує засіб повідомлення про зміни від базового стану до еталонного. (Примітка. Ця система стосується лише результатів відновлення, а не реставраційних дій, що використовується для їх досягнення.)

**Соціально-екологічна система** - складна, інтегрована та пов'язана між собою система людей і природи, з акцентом на те, що людина є частиною природи.

**Соціально-екологічна стійкість** - здатність складної соціально-екологічної системи компенсувати порушення та реорганізовуватися під час змін таким чином, щоби зберегти ті ж функції, структуру, ідентичність та зворотній зв'язок. Це міра того, наскільки складна соціально-екологічна система може адаптуватися та зберігатися перед загрозами та стресами.

**Співпраця Південь-Південь** – широкі рамки для співпраці між країнами Південної півкулі в політичній, економічній, соціальній, культурній, екологічній та технічній сферах. Залучення до співпраці двох або більше країн, що розвиваються, і відбувається на двосторонній, регіональній, субрегіональній або міжрегіональній основі.

**Спільний (широкий) моніторинг** - система, яка залучає різноманітні зацікавлені сторони у розробку проєктів, збір та аналіз даних, отриманих від цієї управлінської діяльності, що призводить до поліпшення спільного прийняття рішень.

**Стійкі багатофункціональні ландшафти** - ландшафти, створені та спроможні інтегрувати людське виробництво та використання ландшафту в екологічну структуру пейзажу, підтримуючи критичну функцію екосистеми, потоки послуг та збереження біорізноманіття.

**Стійкість (еластичність, пружність)** - див. **Стійкість (опірність) екосистеми та соціально-екологічна стійкість**.

**Субстрат** - ґрунт, пісок, скеля, ракушняк, черепашник, будівельне сміття або інше середовище, де ростуть організми та розвиваються екосистеми.

**Сукцесія, послідовність, спадкоємність (екологічна)** - процес або закономірність заміни або розвитку екосистеми після порушення.

**Суміжні заходи** - практики відновлення (включаючи поліпшення стану навколишнього природного середовища, рекультивациі та реабілітації), які зменшують причини, постійні наслідки деградації та підвищують потенціал відновлення екосистем.

**Точкове "зародження"** - стратегія створення невеликих ділянок рослинності (найчастіше дерев або чагарників) або популяцій тварин (наприклад, коралів, устриць), які є осередками відновлення екосистем шляхом посилення колонізації.

**Традиційний екологічний досвід (ТЕД)** - знання та практики, засвоєні на основі досвіду та спостережень, що передаються з покоління в покоління, усвідомлені сильною культурною пам'яттю, чутливі до змін і цінності, що включають взаємність.

**Традиційні культурні екосистеми** - екосистеми, які розвинулися під спільним впливом природних процесів та нав'язаної людиною організацією, щоб забезпечити склад, структуру та функціонування, більш корисні для експлуатації людиною. Ці розглянуті приклади високоякісних місцевих екосистем, можуть слугувати в якості еталонних моделей для екологічного відновлення, тоді як інші, перетворені в основному для нерідких видів або

іншим чином деградовані, не можуть бути використані як еталонні моделі для екологічного відновлення. Дивіться також **Напівприродна екосистема**.

**Траєкторія (екологічна)** – курс, хід або шлях змін стану екосистеми (тобто структури та функцій) з плином часу. Вони можуть призвести до деградації, застою, адаптації до мінливих умов навколишнього природного середовища або реагування на екологічне відновлення, що в ідеалі призводить до відновлення втраченої цілісності та стійкості.

**Транслокація (переміщення)** - навмисне транспортування (людиною) організмів до іншої частини певного ландшафту чи водного середовища або у більш віддалені райони. Мета, як правило, полягає у збереженні зникаючих видів, підвидів чи популяцій.

**Трофічні рівні** – стадії, етапи в харчових мережах (наприклад, виробники, траводіні тварини, хижаки та розкладачі (деструктори)).

**Трофічний рівень** – сукупність організмів, які одержують від автотрофів перетворену в їжу енергію Сонця та хімічних реакцій через однакову кількість посередників.

Р.т. – певне місце популяцій організмів одного виду у ланцюзі живлення. Перший Р.т. ланцюгів живлення зазвичай представлений первинними продуцентами (автотрофними організмами), оскільки тільки вони здатні використовувати сонячну енергію для синтезу органічних речовин. Оскільки гетеротрофи цього не можуть, вони використовують готові органічні речовини, синтезовані автотрофами. Гетеротрофи утворюють декілька трофічних рівнів. Так, другий Р.т. формують рослиноїдні тварини (консументи I порядку), які безпосередньо споживають автотрофів. Третій Р.т. - це хижаки, паразити, надпаразити (консументи II, III, IV порядку), які живляться рослиноїдними організмами. Останній Р.т. завжди складають редуценти (деструктори), включаючи гриби, бактерії та різні дрібні тварини, які розкладають органічні речовини до неорганічних. Консументи, що мають широкий спектр живлення, можуть займати різні Р.т. у кількох ланцюгах живлення. Наприклад, сіра ворона може поїдати зерно (консумент I порядку) або пташенят зерноїдних (консумент II порядку) чи комахоїдних (консумент III порядку) видів птахів. Проте види із вузьким спектром живлення, наприклад, попелиці, зайцеподібні, копитні, спеціалізовані на рослинній їжі, завжди належать до однієї ланки в трофічних ланцюгах.

**Трофічний рівень** – сукупність популяцій різних видів живих організмів, об'єднаних за характером живлення. Організми належать до одного рівня у тому разі, коли в ланцюгу живлення вони рівновіддалені від продуцентів або, входячи до складу різних ланцюгів живлення, одержують поживні речовини через однакову кількість ланок. Консументи, які мають широкий спектр живлення (всеїдні тварини), можуть одночасно займати різні трофічні рівні в одному або у кількох ланцюгах живлення. Перший рівень ланцюгів живлення представлений продуцентами (автотрофними організмами), оскільки лише вони здатні використовувати сонячну енергію для синтезу органічних речовин; наступні рівні – гетеротрофами. Вони утворюють кілька рівнів. Другий рівень формується рослиноїдними тваринами (консументи 1-го порядку), які безпосередньо споживають автотрофів, а також паразитами рослин. До третього рівня відносять хижаків-паразитів (консументи 2-го порядку), що живляться рослиноїдними організмами. Четвертий рівень – це тварини, кормом для яких є консументи 2-го порядку.

**Управління (екосистемою)** - категоризація, яка може включати обслуговування та відновлення екосистем (включаючи реконструкцію, реставрацію).

**Управління екосистемою** - управлінський підхід, який спирається на інтеграцію наукових знань про екологічні відносини в складних соціополітичних і ціннісних рамках по відношенню до загальної мети захисту цілісності місцевої екосистеми в довгостроковій перспективі.

**Фітомеліорація (рекультивация)** - процес приведення сильно деградованих земель (наприклад, колишніх промислових майданчиків або пустирів), у стан придатний для обробітку або використання людиною. Також використовується для опису процесу формування продуктивних земель.

**Функції (екосистеми)** - функціонування екосистеми, що виникає внаслідок взаємодій та зв'язків між біотою та абіотичними елементами. Сюди входять такі екосистемні процеси, як первинне виробництво, розкладання, кругообіг та транспірація поживних речовин та такі властивості, як конкуренція та стійкість.

**Функціональні ознаки** - морфологічні, біохімічні, фізіологічні, структурні, фенологічні або поведінкові характеристики, які виражаються у фенотипах окремих організмів і вважаються доречними для реакції таких організмів на навколишнє природне середовище чи їх впливу на властивості екосистеми.

**Цілісність екосистеми** - здатність екосистеми підтримувати характерні екологічні функції та біорізноманіття (тобто видовий склад та структуру спільноти). Екологічну цілісність можна виміряти як ступінь збереження спільноти організмів.

**Часткове відновлення** - стан, коли відбулося деяке відновлення, але не всі ознаки екосистеми нагадують ті ж з еталонної моделі.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

# ДОДАТОК 1: ВИБІР НАСІННЯ ТА ІНШОГО ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ

Цей додаток адаптовано та розширено за McDonald et al. (2016a). Незважаючи на те, що слід вирішувати багато питань щодо відбору насіння рослин та іншого **генетичного матеріалу** (наприклад, рослинної матеріал, спори, яйця, живий молодняк) для реставраційних проєктів, генетичні міркування можуть мати першочергове значення для забезпечення успішного розмноження та збереження отриманих популяцій. Ці міркування особливо важливі у фрагментарних ландшафтах, особливо в умовах зміни клімату.

## ГЕНЕТИЧНІ УМОВИ ДЛЯ ДЖЕРЕЛ НАСІННЯ ТА ІНШОГО ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ <sup>5</sup>

Практики з реставрації широко прийняли концепцію обмеження збору генетичного матеріалу **місцевого походження** чи

---

<sup>5</sup> Для рослин ми називаємо насіння первинними вегетативними органами, які використовуються для відновлення, але іноді насіння не використовуюється.

Деякі рослини дають дуже мало насіння і найчастіше розмножуються живцями, поділами або мікророзмноженням. Незважаючи на те, що генетичні принципи щодо джерел є подібними незалежно від типу генетичного матеріалу, важливо пам'ятати, що генетичне різноманіття обмежене при застосуванні методів вегетативного розмноження, і це може вплинути на здатність популяції реагувати на майбутні адаптаційні виклики. Цей загальний принцип справедливий і для окремих тварин, наприклад, коралів або грибів, де частини особин або колоній використовуються як генетичний матеріал замість спор, яєць чи інших способів статевого розмноження.

**зони передачі насіння**, для забезпечення локальної пристосованості паростків, відібраних для відновлення. Однак протокол збору генетичного матеріалу, що знаходяться дуже близько до місця відновлення, зараз вважається невідповідним тлумаченням місцевого походження, оскільки географічна відстань не є хорошим показником екологічних відмінностей між ділянками. Тобто багато практиків зараз розуміють, що ступінь локальної адаптації змінюється залежно від виду, популяції та середовища проживання (Gibson et al. 2016), а "місцевий" генотип може виникати на вузьких чи широких територіях (тобто від 10-ків до 100-нь км<sup>2</sup>), залежно від виду та його біології. Наприклад, однорічні рослини, які здатні до **самозапилювання** насінням, розповсюдженим гравітацією, і історично трапляються в дискретних, ізольованих популяціях, за прогнозами, мають більш обмежений локальний ареал, ніж рослини з розповсюдженням насіння вітром, водою або тваринами, особливо ті, що зазнали недавнього розширення їх ареалу (Hufford & Mazer 2003; Broadhurst et al. 2008). Крім того, у значно деградованому ландшафті, невеликі фрагменти піддаються ризику інбридингу, коли кількість особин в популяції зменшиться нижче порогових видових показників. Оскільки імбридингова депресія може знизити функції та адаптацію популяцій, як правило, найкраще збирати генетичний матеріал в більших популяціях з більшою щільністю особин. Це означає, що у фрагментованих ландшафтах, де популяції є меншими, менш щільними та більш ізольованими, збирання генетичного матеріалу з більших відстаней та декількох джерел (і можливо примножуючи їх у виробничих приміщеннях) може бути необхідним для створення достатнього генетичного різноманіття та достатнього поширення

для відновлення функціональних, стійких спільнот в екосистемах.

При широкомасштабному пошуку генетичного матеріалу необхідно враховувати ризики, пов'язані з **аутбридинговою депресією**. Хоча вона не так часто зустрічається, як **інбридингова депресія**, проте може виникати при схрещуванні видів з генетично дивергентних популяцій. У деяких випадках втрата пристосованості пов'язана з втратою місцевої адаптації. Якщо батьки пристосовані до різних умов, отримане в результаті потомство може бути погано пристосованим до будь-якої батьківської місцевості. В інших випадках спільно адаптовані генні комплекси можуть бути зруйновані, що призводить до втрати пристосованості (Rogers & Montalvo 2004). Аутбридингова депресія може бути особливо сильною у рослин, де у місцях відновлення або у розсадниках поєднуються популяції різної плідності (кількість хромосом у клітинах). Відмінності плідності особливо поширені у *Poaceae* та *Asteraceae* - двох родин, які широко використовуються для відновлення (Kramer et al. 2018), і популяції з різними рівнями плідності можна знайти в безпосередній близькості (Gibson et al., 2017). Оскільки популяції з різною плідністю не слід змішувати у розсадниках чи при відновленні, може знадобитися тестування за допомогою проточної цитометрії, щоб визначити рівні плідності популяції перед змішуванням, якщо така стратегія обрана як бажана. Аутбридингова депресія у тварин не була настільки широко ідентифікована, як у рослин, але вона також існує (наприклад, Sagvik et al. 2005; Huff et al. 2011).

#### ДЖЕРЕЛА ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ І ЗМІНИ КЛІМАТУ

Кліматичний діапазон, у якому зараз існує вид, називається його кліматичною «нішею» або «оболонкою». У міру зміни

клімату, ця **кліматична оболонка**, ймовірно, від'єднується від поточного ареалу виду і, коли температура стає вищою, він рухається до полюсу або на підвищення. Кліматична оболонка також може бути порушена змінами кількості опадів, коли ділянки стають сухішими або вологішими. Однак, оскільки опади можуть змінитися менш передбачуваними способами, ніж температура, цілком ймовірно, що зміщення кліматичних оболонок буде складнішим ніж очікується. Ці зміни можуть також впливати на окремі популяції одного виду з різною швидкістю.

Хоча багато видів адаптувались до змін клімату в минулому, темпи змін клімату, що склалися, а також фрагментація та антропогенні бар'єри на шляху міграції є безпрецедентними та загрожують виживанню багатьох видів. Ми не можемо точно передбачити тип та масштаб ризиків, з якими стикаються екосистеми, оскільки окремо вивчено лише невелику частку видів. Ми знаємо, що деякі види чи популяції можуть бути втрачені з їх природних ареалів, а деякі вимирають на місцях або в регіонах через бар'єри на шляху міграції та інші фактори. Інші будуть колонізувати нові райони, змінюючи місцевий видовий склад. Деякі з них можуть мати достатню «адаптивну пластичність», щоб зберегтись у міру зміни клімату, як це було показано в експериментах з їх **транслокацією**. Тобто окрема рослина може мати можливість коригувати свою форму за допомогою таких механізмів, як зменшення розміру листка, збільшення товщини листка або зміна часу цвітіння та появи. Тварини можуть змінювати тип харчування (наприклад, всеїдні види ведмежих, які переходять на рослинні продукти, більш стійкі до зміни клімату). Загальновидові види фауни, як правило, переживають зміни клімату краще, ніж спеціалізовані види. У більшості випадків стійкість може залежати від здатності виду до адаптації, який, в свою чергу, залежить від

чисельності та генетичного різноманіття окремих популяцій.

Багато факторів впливають на здатність виду пристосовуватися до нових умов або мігрувати, включаючи структури генетичного потоку, географічний розподіл виду, неоднорідність середовища проживання та клімат, де цей вид зустрічається, та інші біотичні та абіотичні фактори, включаючи, чи вид є - ранньо сукцесійним чи пізно сукцесійним. Види флори чи фауни, які є географічними популяціями, мають високе генетичне різноманіття, генетичний потік на великі відстані, природні високі репродуктивні та розсіювальні можливості, можуть мати більший шанс адаптуватися або мігрувати в міру переміщення кліматичної оболонки. І навпаки, види або елементарні популяції (локальні) з меншим генетичним різноманіттям і низькими можливостями розповсюдження, які трапляються в ізольованих ділянках або які були замкнуті через антропогенний вплив, можуть бути менш придатними до адаптації або міграції у відповідь на зміни клімату.

Історія ландшафту також відіграє певну роль у ймовірності адаптації. Наприклад, для деяких високо біорізноманітних «старих, кліматичних буферних безплідних» ландшафтів (або "old, climatically buffered infertile" «OCBILs» за Horner 2009), існує велика ймовірність, що види чинили опір різним кліматичним впливам, не враховуючи зледеніння. В результаті, види зберігаються на цих ландшафтах протягом геологічного часу шляхом адаптації до дії вологи та коливань температури. Тому в OCBILs, таких як значна частина Австралії та Південної Африки, види проявляють високий рівень попередньої адаптації до кліматичних коливань. Вимирання та локальне знищення видів у ландшафтах OCBIL найчастіше зумовлені фрагментацією та втратою середовища проживання.

## ІНСТРУМЕНТИ ТА ВКАЗІВКИ НА МАЙБУТНЄ

У проєктах відновлення розробляються протоколи відбору генетичного матеріалу для підвищення адаптаційного потенціалу видів. Заходи з відновлення з метою підвищення адаптаційного потенціалу можуть бути непотрібними у великих, неушкоджених місцях проживання через високий зв'язок між популяціями. Дії щодо сприяння генетичній адаптації, ймовірно, будуть корисними для фрагментарних ландшафтів або тих, які можуть стати фрагментарними через зміни клімату. Хоча місцевий генофонд відіграватиме головну роль у адаптації, може, бути доцільним включити деяку зародкову плазму того ж виду із прогнозованого «майбутнього клімату», тобто регіону, що має клімат, подібний до клімату, передбачуваного для району відновлення. В таблиці A1 наведені пропозиції щодо отримання насіння рослин в обмежених умовах, або коли є більш розширений підхід. Дослідникам рекомендується розробити протоколи випробувань або формальних експериментів, інтегровані у низькоризиковані налаштування відновлення.

Планувальникам відновлення доступні інструменти, які допоможуть їм провести аналіз **готовності до змін клімату** на етапі планування. По-перше, практикам відновлення рекомендується шукати прогнози наслідків впливу змін клімату на екосистеми, де вони працюють. По-друге, практикам рекомендується звертатися за додатковою інформацією та співпрацювати з дослідниками, щоб краще зрозуміти передбачувані реакції видів на фрагментацію, зміну клімату та визначити відносні ризики варіантів, пов'язаних із навмисним переміщенням генетичного матеріалу в проєктах відновлення. Для рослин польові дослідження є ключовими для розуміння ризиків та переваг від переміщення рослинних матеріалів. По-третє, в деяких країнах веб-інструменти

стають все більш доступними для визначення того, що вид чи популяція, які зараз виникають поблизу місця реставрації, все ще підходять для клімату, який, сформується на цьому місці в майбутньому. У Північній Америці інструмент відбору Seedlot (<https://seedlotselectiontool.org/sst/>)

виявляється дуже корисним для рослин, а в Австралії веб-сайт Atlas of Living Australia ([www.ala.org.au](http://www.ala.org.au)) може допомогти практикам визначити природно-географічний ареал виду та чи зможе він змоделювати умови, передбачені для сценаріїв зміни клімату, які відображені на веб-сайті

[www.climatechangeinaustralia.gov.au](http://www.climatechangeinaustralia.gov.au) (див. Booth et al. 2012).

Багато реставраційних проєктів уже отримують насіння рослин із віддалених районів, часто з урахуванням зміни клімату. Для відновлення запропоновані наступні стратегії пошуку генетичного матеріалу готового до змін клімату шляхом забезпечення генетичного різноманіття: спокійне місцеве походження (Kaye 2001); складне походження (Broadhurst et al. 2008); змішане походження (Breed et al. 2013); прогностичне походження (наприклад, Crowe & Parker 2008); та адаптоване до клімату походження (Prober et al. 2015; рис. 6). Описи кожної стратегії поряд з вигодами, ризиками та найбажанішим впровадженням наведено в таблиці A2. Застосування будь-якої з цих стратегій повинно здійснюватися лише тоді, коли це виправдано, підтримується та обґрунтовано науковими дослідженнями в рамках управління ризиками, що враховує потенційні негативні наслідки депресії інбридингу та аутбридингу. Вони також повинні включати довгостроковий моніторинг (тобто, щонайменше, десятиліття), щоб зареєструвати результати, якими слід поділитися як з практиками, так і з науковцями.

Працівники, які розробляють посадкові списки, повинні мати на увазі, що неможливо бути певним щодо змін, які відбуватимуться. Різні види та популяції реагуватимуть на зміни клімату по-різному, і на даний момент не існує надійного чи простого способу передбачити це. Крім того, температура та кількість опадів - не єдині значимі фактори. Ряд фізичних (наприклад, субстрати) та біологічних факторів (наприклад, розсіювання) - самі по собі можуть як мати значний вплив, так і не впливати на зміни клімату і також можуть відігравати важливу роль у впливі на поширення виду. Хоча завжди буде потрібна певна обережність, емпіричний підхід до тестування різних підходів до поширення на багато районів по всьому світу, що допоможе визначити кращі практики. Кожен проєкт відновлення може бути науковим експериментом, якщо документація оформлена відповідним чином і результати відстежуються та обмінюються з іншими науковцями, що займаються схожими дослідженнями. Такий підхід може покращити практику відновлення в майбутньому.

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ У ВІДНОВЛЕННІ ТА ДОПОМОГА МІГРАЦІЇ ВИДІВ

Сприятливим впливом екологічного відновлення є покращений взаємозв'язок між місцевими частинами екосистеми, що дозволяє видам вільно мігрувати та розвиватися в умовах зміни клімату. Деякі дослідники висловлюються за те, що певним видам буде потрібна спеціальна допомога для забезпечення міграції ("сприяння міграції"; Kramer & Havens 2009; Sáenz-Romero et al. 2016; Wang et al., 2019). Дійсно, багато розглянутих тут стратегій поширення можна вважати формою допоміжної міграції на рівні популяцій. Однак коли і де це може бути виправданим, є предметом інтенсивних дискусій і пов'язано з ризиками (наприклад, гібридизація з

близькоспорідненими видами; види стають інвазивними в нових умовах). Доповнення видів по краях їх ареалів, може здатися логічним у багатьох випадках, проте, також може бути проблематичним, оскільки види є рідкісними по краях їх ареалів з екологічних причин, які можуть бути недостатньо вивчені. Крім того, популяції вздовж країв ареалу іноді генетично відрізняються. Введення зародкової плазми з інших популяцій може знизити готовність до змін клімату або призвести до вимирання місцевої популяції шляхом гібридизації. Часто межі ареалу дуже рвані неточні з багатьма відхиленнями від значень, умова, що не дуже добре проілюстрована багатьма картами які є у вільному доступі (наприклад, використовуваними картами присутності / відсутності місцевих адміністративних одиниць). Питання про

те, коли витягнути види «на широту і на схил» уздовж цих країв чи продовжувати підтримувати популяції на низьких широтах та на низьких краях хребтів, є складним і заслуговує ретельного обдумування та додаткових досліджень. Завершальні краї поширення по відношенню до зміни клімату є найбільш уразливими, аж до втрати виду. Довговічність, розосередженість, система розмноження та інші видові особливості визначають здатність адаптуватися або мігрувати. Під час пошуку джерел важливо враховувати матеріали з адаптованих до цього часу джерел, а також джерела, адаптовані до прогнозованих найближчих майбутніх умов, щоб сподіватися збалансувати переваги адаптації до місцевих умов з можливістю адаптуватися до постійно мінливих умов.

#### Таблиця А1.

*Якщо ареал певної рослини чи тварини лежить уздовж градієнта видів та характеристик середовища проживання, це може сприяти прийняттю рішень про розмноження (модифіковано із Havens et al. 2015).*

<b>БІЛЬШ ПОМІРКОВАНЕ (КОНСЕРВАТИВНЕ) / МІСЦЕВЕ ДЖЕРЕЛО ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ</b>	<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ</b>	<b>БІЛЬШ ВІДПОВІДНЕ (СПОКІЙНЕ) / ВІДДАЛЕНЕ ДЖЕРЕЛО ПАРОСТКІВ</b>
Вузько поширений, включаючи едафічні ендеміки	←————→	Широко поширений
Таксономічна невизначеність (потенціал для прихованих видів)	←————→	Таксономічна стабільність (добре вивчена)
Невеликий потік генів на великі відстані	←————→	Великий потік генів на великі відстані
<b>БІЛЬШ ПОМІРКОВАНЕ (КОНСЕРВАТИВНЕ) / МІСЦЕВЕ ДЖЕРЕЛО ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ</b>	<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ</b>	<b>БІЛЬШ ВІДПОВІДНЕ (СПОКІЙНЕ) / ВІДДАЛЕНЕ ДЖЕРЕЛО ПАРОСТКІВ</b>
Історично фрагментовані	←————→	Нещодавно роздроблені
Високоякісні	←————→	Сильно деградовані
Історично укладений чи стійкий (стабільний) ландшафт	←————→	Молодий або динамічний ландшафт

## Таблиця А2.

Типи джерел насіння, їх описи, переваги, ризики та найбільш придатні області (відповідні) використання. Модифіковано із Havens et al. (2015) та Breed et al. (2013).

ТИП ДЖЕРЕЛА ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ	ВИЗНАЧЕННЯ	ПЕРЕВАГИ	РИЗИКИ	КРАЩЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ, КОЛИ
<b>Вимогливе місцеве походження</b>	Використовуються генетичного матеріалу лише з місцевості, де відбувається відновлення, або від популяції в межах нормальної відстані потоку генів	<ul style="list-style-type: none"> <li>невеликий ризик дезадаптації (принаймні у короткостроковій перспективі)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>обмежена генетична база</li> <li>можливий інбридинг</li> <li>генетичні відхилення</li> <li>відсутність адаптаційного потенціалу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>порушення є мінімальними</li> <li>велика місцева популяція, яка присутня або безпосередньо близька до місця відновлення</li> <li>прогнозована зміна поширення є низькою</li> </ul>
<b>Спокійне місцеве походження</b>	Змішування генетичного матеріалу з географічно близьких популяцій з акцентом на відповідність середовищу джерел та місць призначення	<ul style="list-style-type: none"> <li>невеликий ризик дезадаптації (принаймні у короткостроковій перспективі)</li> <li>дозволяє уникнути інбридингу</li> <li>підвищує адаптаційний потенціал</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>може мати вузьку генетичну базу</li> <li>відсутність адаптаційного потенціалу у довгостроковій перспективі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>порушення мінімальні</li> <li>прогнозована зміна поширення низька</li> </ul>
<b>Складене походження</b>	Змішування генетичного матеріалу з популяцій близької та проміжної відстані (або екологічної відповідності) для імітації потоку генів на великі відстані	<ul style="list-style-type: none"> <li>дозволяє уникати інбридингу</li> <li>підвищує адаптивний потенціал</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>неправильна, погана адаптація</li> <li>аутбридингова (випереджальна) депресія</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>порушення мінімальні</li> <li>фрагментація висока</li> <li>помірна прогнозована зміна розподілу</li> </ul>
<b>Змішане походження</b>	Змішування органів розмноження від багатьох популяцій різної відстані для всього діапазону видів	<ul style="list-style-type: none"> <li>найвищий адаптаційний потенціал</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>найбільший ризик дезадаптації</li> <li>аутбридингові (випереджальна) депресія</li> <li>можливі інвазивні генотипи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>високі порушення</li> <li>велика прогнозована зміна розподілу</li> </ul>
<b>Прогнозне походження</b>	Використання генотипів,	<ul style="list-style-type: none"> <li>найкращі пропозиції при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>прогнози можуть бути</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>порушення від "низьких" до</li> </ul>

	адаптованих до прогнозованих умов (наприклад, кліматичних прогнозів до 2050 р.) на основі моделей та експериментів з трансплантації	зміні умов, якщо прогнози правильні	неправильними • вимагає багатьох ґрунтовних досліджень (висока початкова вартість)	“помірних” • передбачувана зміна розподілу висока і добре вивчена
--	---	-------------------------------------	---	--

Напрямок очікуваних змін клімату на ділянці, напр. підвищення посушливості.

**А** Кліматично пристосоване походження

**Б** Місцеве походження

**В** Складене походження

**Г** Змішане походження

**Д** Прогнозне походження

**Рисунок А1.** Стратегії походження видів при фітомеліорації (передруковано з Prober et al. 2015). Кількість зірок вказують на місця, що підлягають відновленню, а кола представляють місцеві популяції, які використовуються як джерела зародкової плазми. Розмір кола вказує на відносну кількість зародкової плазми, використаної з кожної популяції в місці фітомеліорації. Зауважимо, що в таблиці А2 не враховується кліматично скориговане походження.



## ДОДАТОК 2: ПРИКЛАДИ БЛАНКІВ ОЦІНЮВАННЯ ПРОЄКТІВ (для практичного використання)

*Зразок колеса відновлення*

ОЦІНКА  
ЕКОСИСТЕМИ

ВІДНОВЛЕННЯ

Довідкова (еталонна) екосистема:

Ділянка \_\_\_\_\_

Експерт, консультант \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

КАТЕГОРІЯ ОЗНАКИ	РІВЕНЬ ВІДНОВЛЕННЯ (1-5)	ДОКАЗИ ДЛЯ РІВНЯ ВІДНОВЛЕННЯ
<b>ОЗНАКА 1. Відсутність загроз</b> <b>ATTRIBUTE 1. Absence of threats</b>		
Надмірне використання Over-utilization		
Інвазивні види Invasive species		
Забруднення Contamination		
<b>ОЗНАКА 2. Фізичні умови</b> <b>ATTRIBUTE 2. Physical conditions</b>		
Фізичні властивості субстрату Substrate physical		
Хімічні властивості субстрату Substrate chemical		
Фізико-хімічні властивості води Water chemo-physical		
<b>ОЗНАКА 3. Видовий склад</b> <b>ATTRIBUTE 3. Species composition</b>		
"Бажані" рослини Desirable plants		
"Бажані" тварини Desirable animals		
Немає "небажаних" видів No undesirable species		
<b>ОЗНАКА 4. Структурна різноманітність</b> <b>ATTRIBUTE 4. Structural diversity</b>		
Наявні усі рівні, яруси All strata present		
Наявні усі трофічні рівні All trophic levels		
Просторова мозаїка Spatial mosaic		
<b>ОЗНАКА 5. Функції екосистеми</b> <b>ATTRIBUTE 5. Ecosystem function</b>		

Продуктивність, кругообіг Productivity, cycling		
Середовище проживання та взаємодія Habitat & interactions		
Стійкість Resilience, recruitment		
<b>ОЗНАКА 6. Зовнішні зміни</b> <b>ATTRIBUTE 6. External exchanges</b>		
Ландшафтні потоки Landscape flows		
Потоки генів Gene flows		
Поєднання середовища проживання Habitat links		

# ДОДАТОК 3: ПРИКЛАД ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ЗАХИСНИХ ВИМОГ ДО ЛАНДШАФТНИХ ЕКОСИСТЕМ В УКРАЇНІ

## 1. ВСТУП

В цьому документі зроблена спроба гармонізувати підходи, що використовуються і як в практиці національної визначення екологічних та захисних вимог до ландшафтних екосистем так і найкращі світові практики. Представлені методологічні аспекти визначення екологічних та захисних вимог до складних ландшафтних комплексів (СЛК) базуються на визначенні трьох параметрів: надійності; захисної ефективності та стійкості. Кожен з параметрів оцінюється за певною шкалою, із застосуванням відповідних критеріїв, розроблених та поданих для кожної градації шкали.

## 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Цей документ визначає структуру, зміст і процедуру «Екологічних та захисних вимог» з урахуванням наступного: оцінка впливу планованої діяльності на складні ландшафтні комплекси під час штатної ситуації; оцінка впливу планованої діяльності на складні ландшафтні комплекси під час нештатної (аварійної) ситуації.

Якщо необхідно, то оцінка транскордонного впливу об'єктів, на складні ландшафтні комплекси може бути виконана на основі міждержавної угоди, яка приймає до уваги положення «Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті», ЕБПО (Фінляндія), 1991.

## 3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому документі застосовано такі терміни та визначення понять:

**Безпека екологічна** – стан природного середовища, що забезпечує екологічний баланс у природі і захист навколишнього середовища і людини від шкідливого впливу несприятливих факторів, викликаних природними процесами і антропогенним впливом, включаючи техногенний (промисловість, будівництво) та сільськогосподарський.

**Взаємодія впливів** – реакції між різними видами впливів.

**Вплив транскордонний** – вплив, який чиниться об'єктами господарської та іншої діяльності однієї держави на екологічний стан території іншої держави.

**Вплив екологічний** – будь-яка зміна фізичного, природного або культурного середовища, викликаного господарською діяльністю людини.

**Зона впливу** – територія, на яку може вплинути антропогенна діяльність, в тому числі всі його допоміжні аспекти (такі як магістральні траси енергопередачі, трубопроводи, канали, тунелі, транспортні та під'їзні шляхи, зони забору та захоронення відходів, тимчасові селища будівельників, а також незаплановані операції, пов'язані з реалізацією проекту: спонтанне заселення, лісозаготівлі або землеробство вздовж під'їзних шляхів).

**Інформація про навколишнє середовище (екологічна інформація)** – інформація про СЛК та впливи на стан ярусів підсистем компартменту.

**Непрямі впливи** – вплив на СЛК, які не є прямими (безпосередніми) результатом реалізації проекту, найчастіше проявляються на відстані від району реалізації проекту або виступають результатом комплексного впливу. Іноді даний вид впливу може ставитися до другого або третього рівня впливу, а також може розглядатися в якості вторинної (побічної) дії.

**Навантаження антропогенне** – ступінь прямого і непрямого впливу антропогенної діяльності людини на природні комплекси і окремі компоненти природного середовища.

**Норматив екологічний** – встановлена величина використання природних ресурсів на екосистему і окремі її компоненти, при якій функціонально-структурні характеристики екосистем не виходять за межі природних змін.

**Небезпека екологічна** – можливість погіршення показників якості природного середовища (станів, процесів) під впливом природних і техногенних факторів, що становлять загрозу екосистемам і людині.

**Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)** – визначення характеру, ступеня і масштабу впливу об'єкта господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище і наслідків цього впливу, а також вироблення відповідних заходів щодо зниження впливу, управління і моніторингу. Термін, який використовується в даному документі для опису процедури, яка відповідає вимогам оцінки відповідно до Директиви 97/11/ЄС.

**Природно-територіальний комплекс** – генетично обумовлене поєднання природних компонентів, що утворюють систему фізико-географічних утворень різного ієрархічного рангу.

**Ризик екологічний** – комбінація ймовірності або частоти виникнення певної небезпеки і величини наслідків такої події.

**Ситуація екологічна** – поєднання умов, процесів і обставин природного та техногенного характеру, які обумовлюють стан природних або природно-технічних систем.

**Скринінг** – процес прийняття рішення про те, чи необхідна процедура ОВНС для певного СЛК в умовах антропогенного впливу.

**Управління ризиком** – процес реалізації рішень про прийняття або зміну ризиків, заснований на оцінці різних витрат і вигод.

**Стійкість природних систем до впливу** – здатність природних систем зберігати свою структуру і функціональні властивості при дії абіотично-антропогенних чинників.

**Екологічні дослідження** – дослідження, що проводяться для підготовки інформації про стан навколишнього природного середовища для відповідних служб.

#### **4. ПРОЦЕДУРА ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА СЛК**

Розділ «Оцінка впливу на СЛК» є необхідним компонентом повної екологічної оцінки. Оцінка впливу планованої діяльності на СЛК проводиться із застосуванням доступних матеріалів і статистичних даних, наданих: Міністерством охорони навколишнього середовища України і його обласними територіальними управліннями; підрозділами Укрметеоцентру; науковими та дослідницькими організаціями; іншими організаціями.

#### **5. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА СЛК**

Метою оцінки є визначення екологічних змін, які можуть виникнути в результаті запланованої діяльності і оцінити значимість цих змін.

Дана оцінка ґрунтується на наступному: технічному описі антропогенного впливу на СЛК; визначенні ярусів підсистем компартменту СЛК, що піддаються впливу; досвіді, отриманому з інших проектів.

Оцінка впливів здійснюється за окремими ярусами підсистем компартментів, що входять до складу СЛК.

##### **5.1. Зниження впливу**

В основному засоби і заходи, які вживаються для пом'якшення впливу встановлюються під час розробки проекту відповідно до шкали, представленої нижче в Текстовій рамці 1.

Текстова рамка 1. Шкала зниження впливу для діяльності, планованої проектом  
Структура заходів щодо зниження і запобігання впливів

- Зниження викидів біля джерела

Запобігання або зниження впливу у його джерелі вимагають таких проектних рішень, при яких причини впливу виключаються (наприклад, зміна траси трубопроводу) або видозмінюються (наприклад, зменшення смуги відведення під трубопровід). Також застосовується термін «мінімізація».

- Зменшення на місці

Передбачається застосування модифікацій до вихідної проектної розробки, наприклад, заходи щодо контролю забруднення навколишнього середовища. Нерідко позначається терміном «технологія очищення на місці».

- Ослаблення біля рецептора

Якщо вплив не вдається послабити на місці скидання, то дані заходи можна здійснювати за межами ділянки об'єкта.

- Відновлення або виправлення

Деякий вплив призводить до неминучого збитку ресурсам (наприклад, сільськогосподарських земель при будівництві трубопроводів). Відновлення передбачає заходи з повернення ресурсу в його початковий стан.

- Компенсація відшкодуванням

Якщо інші заходи щодо зниження неможливі або недостатньо ефективні, прийнятним виходом може бути компенсація за втрати, збитки і загальне вторгнення. Компенсація може бути «натуральною», що виражається, наприклад, в посадці нових насаджень, замість втрачених.

Наслідки впливу після вжиття заходів щодо пом'якшення називаються залишковим впливом.

## 5.2. Залишковий вплив

Спочатку експертами проводиться якісна оцінка значущості можливого впливу. Потім, беручи до уваги плановані заходи щодо зниження впливу, буде проводитися оцінка залишкового впливу. Приклад такої оцінки подано в таблиці 4.1. Вид впливу, прямий вплив або непрямий, буде визначатися відповідно до визначень, зазначених в Текстовій Рамці 2.

Залишковий вплив описуються експертами що мають досвід роботи з подібними проектами. Категорії значущості залишкових впливів визначаються за напів кількісною методикою, викладеною в наступних розділах цього стандарту, і потім порівнюються з початковою якісною експертною оцінкою. Приклад представлений в таблиці 4.1.

Оцінка значущості залишкових впливів важлива з таких причин:

продемонструвати проектним інженерам необхідність у відповідних заходах щодо зниження будь-яких можливих впливів;

проінформувати відповідні органи, що займаються прийняттям рішень і зацікавлені сторони про залишкові впливи.

Таблиця 5.1 – Залишковий вплив

Первісний опис впливу значимість впливу (висока, середня, низька), вид впливу (прямий, непрямий)	Заходи щодо пом'якшення впливу	Залишковий вплив	
		Опис впливу	Значимість за ярусами підсистем компартменту СЛК (висока, середня, низька),

Вплив розробки кар'єру на лісову підстилку Лісова підстилка може постраждати або повністю бути знищеною при проведенні робіт. Значимість впливу – висока Вид впливу – прямий	Скоротити масштаби кар'єру	Залишковий вплив на лісову підстилку	значимість – висока
---	----------------------------	--------------------------------------	---------------------

Текстова рамка 2

**Прямий вплив** – вплив, безпосередньо пов'язаний з операцією реалізації проекту, що є результатом взаємодії між робочою операцією і приймаючим середовищем.

**Непрямий вплив** – вплив, пов'язаний з опосередкованими змінами природного середовища, що є результатом інших розробок або робочих операцій, стимулом яких є первісна розробка.

## 6. ОЦІНКА ВПЛИВУ

### 6.1. Критерії значимості

Значимість залишкових впливів оцінюється, ґрунтуючись на: можливості впливу; наслідків впливу.

Оцінка відбувається за локальним, обмеженим, місцевим та регіональним рівнем впливу. Особливу увагу при оцінці впливів приділяється локальному і обмеженому рівням впливу. Аналогічно приділяється увага особливо цінним видам/ресурсам (наприклад, види занесені до Червоної Книги).

Для більшості оцінок впливів на СЛК важко визначити кількісне значення екологічних змін. Пропонована методологія є напівкількісною оцінкою, що ґрунтується на бальних оцінках та подана нижче.

Значимість антропогенних порушень СЛК для ярусів підсистем компартментів оцінюється за такими параметрами: просторовий масштаб; тимчасовий масштаб; інтенсивність.

Зіставлення значень ступеня впливу для кожного параметру оцінюється за бальною системою за розробленими критеріями. Кожен критерій базується на практичному досвіді фахівців, отриманому при виконанні аналогічних проектів. На відміну від соціальної сфери, де прийнята 5-ти бальна система критеріїв, для СЛК прийнята 4-х бальна система. Це пов'язано з тим, що на відміну від соціальної сфери, за будь-якої діяльності буде надаватися вплив на СЛК. Нульовий вплив буде тільки при відсутності технічної діяльності або впливів, пов'язаних з природною мінливістю. Тому в подальшому для комплексної оцінки впливу на СЛК застосовується мультиплікативна методологія розрахунку, на відміну від адитивної, прийнятої для соціальної сфери.

### 6.2. Визначення просторового масштабу впливу

Визначення просторового масштабу впливу проводиться на основі аналізу технічних рішень, математичного моделювання, або на підставі експертних оцінок і представлено в таблиці 6.1, а подальше опис в текстовій рамці 3.

Таблиця 6.1 – Шкала оцінки просторового масштабу (площі) впливу

Градація	Просторові межі впливу * (км <sup>2</sup> або км)	Бал
----------	---	-----

Локальний вплив	Площа впливу до 1 км <sup>2</sup>	вплив на відстані до 100 м від лінійного об'єкта	1
Обмежений вплив	Площа впливу до 10 км <sup>2</sup>	вплив на відстані до 1 км від лінійного об'єкта	2
Місцевий (Територіальний) вплив	площа впливу від 10 до 100 км <sup>2</sup>	вплив на відстані від 1 до 10 км від лінійного об'єкта	3
Регіональний вплив	площа впливу більше 100 км <sup>2</sup>	вплив на відстані більше 10 км від лінійного об'єкта	4

\* Примітка: Для лінійних об'єктів переважно використовуються межі площі, при неможливості оцінити площу впливу використовуються лінійна віддаленість

#### Текстова рамка 3

**Локальний вплив** – вплив, що діє на яруси підсистем компартменту, обмежені рамками СЛК безпосереднього розміщення об'єкта або незначно перевищують його за площею (до 1 км<sup>2</sup>), що впливають на елементарні природно-територіальні комплекси на суші на рівні фацій або урочищ.

**Обмежений вплив** – вплив, що діє на яруси підсистем компартменту на території СЛК до 10 км<sup>2</sup>, що впливають на природно-територіальні комплекси на суші на рівні груп урочищ або місцевості.

**Місцевий (територіальний) вплив** – впливу, що діє на яруси підсистем компартменту СЛК до 100 км<sup>2</sup>, що впливають на природно-територіальні комплекси на суші на рівні ландшафту.

**Регіональний вплив** – впливу, що діє на яруси підсистем компартменту СЛК понад 100 км<sup>2</sup>, що впливають на природно-територіальні комплекси на суші на рівні ландшафтних округів або провінції.

### 6.3. Визначення тимчасового масштабу впливу

Визначення тимчасового масштабних впливів на яруси підсистем компартменту СЛК, визначається на підставі технічного аналізу, аналітичних (модельних) оцінок або експертних оцінок, представлено в таблиці 6.2. і текстової рамці 4.

Таблиця 6.2 – Шкала оцінки тимчасового впливу

Градація	Часовий масштаб впливу	Бал
Короткочасний вплив	Вплив спостерігається до 3 місяців	1
Вплив середньої тривалості	Вплив спостерігається від 3 місяців до 1 року	2
Тривале перебування під впливом	Вплив спостерігається від 1 до 3 років	3
Багаторічний (постійний) вплив	Вплив спостерігається від 3 до 5 років і більше	4

#### Текстова рамка 4

**Короткочасний вплив** – вплив, що спостерігається обмежений період часу (наприклад, в ході будівництва, буріння або виведення з експлуатації), але як правило припиняється після завершення робочої операції, тривалість не перевищує один сезон (допускається 3 місяці).

**Вплив середньої тривалості** – вплив, який проявляється на протязі від одного сезону (3 місяці) до 1 року.

**Тривале перебування під впливом** – вплив, що спостерігається тривалий



період часу (понад 1 року, але менше 3 років) і зазвичай охоплює період будівництва запроектованого об'єкта.

**Багаторічна (постійний) вплив** – вплив, що спостерігається від 3 до 5 років і більше (наприклад, шум від експлуатації), і які можуть бути скоріше періодичними або повторюваними (наприклад, вплив в результаті щорічних робіт з технічного обслуговування). В основному відноситься до періоду, коли досягається проектна потужність.

#### 6.4. Визначення величини інтенсивності впливу

Шкала інтенсивності визначається на основі екологічно-токсикологічних випробувань (як представлено в Додатку 2 цього стандарту та експертних даних, і представлено в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Шкала величини інтенсивності впливу

Градація	Опис інтенсивності впливу	Бал
Незначний вплив	Зміни в природному середовищі не перевищують існуючі межі природної мінливості	1
Слабкий вплив	Зміни в природному середовищі перевищують межі природного мінливості, Природне середовище повністю самовідновлюється.	2
Помірний вплив	Зміни в природному середовищі перевищують межі природного мінливості, призводять до порушення окремих компонентів природного середовища. Природне середовище зберігає здатність до самовідновлення	3
Сильний вплив	Зміни в природному середовищі призводять до значних порушень компонентів природного середовища та / чи екосистем. Окремі компоненти природного середовища втрачають здатність до самовідновлення	4

#### 6.5. Комплексна (інтегральна) оцінка впливу на окремі яруси і підсистеми в компартменті від різних джерел впливів

Комплексна оцінка – це багатоступеневий процес.

*Етап 1.* Для визначення комплексного впливу на окремі яруси і підсистеми в компартменті слід, використовувати таблиці з критеріями впливів (таблиці 6.1, 6.2 і 6.3). Комплексний бал визначається за формулою 1:

$$O_{index}^j = Q_i^t \times Q_i^s \times Q_i^j, \quad (1)$$

де  $O_{index}^j$  – Комплексний бал для заданого впливу;

$Q_i^t$  – бал тимчасового впливу на і-й ярус підсистеми компартменту;

$Q_i^s$  – бал просторового впливу на і-й ярус підсистеми компартменту;

$Q_i^j$  – бал інтенсивності впливу на і-й ярус підсистеми компартменту.

*Етап 2.* Категорія значущості визначається інтервалом значень в залежності від бала, отриманого при розрахунку комплексної оцінки, як показано в таблиці 5.4.

1 Адитивна система була використана в методології через присутність нульових значень, які анулюють рівняння під час дії множення при комплексній оцінці впливу на окремі яруси і підсистеми в компартменті.

Таблиця 6.4 – Категорії значущості впливів

Категорії впливу, бал			Інтегральна оцінка, бал	Категорії значущості	
Просторовий масштаб	Часовий масштаб	Інтенсивність впливу		бали	Значущість
Локальний	Короткочасни	Незначне	1		

1	й	1		1- 8	Вплив низької значущості
Обмежений	Середньої тривалості	Слабке	8	9-27	Вплив середньої значимості
2	2	2			
Місцевий	Тривалий	Помірне	27	28-64	Вплив високої значимості
3	3	3			
Регіональний	Багаторічний	Сильне	64		
4	4	4			

В даному стандарті для СЛК прийняті три категорії значущості впливу: незначне, помірне і значне, як показано в Текстовій рамці 5.

#### Текстова рамка 5

**Вплив низької значущості** має місце, коли наслідки простежуються, але величина впливу досить низька (при пом'якшенні або без пом'якшення), а також знаходиться в межах допустимих стандартів або рецептори мають низьку чутливість\цінність.

**Вплив середньої значимості** може мати широкий діапазон, починаючи від порогового значення, нижче якого вплив є низьким, до рівня, що майже порушує встановлені межі. У міру можливості необхідно показувати факт зниження впливу середньої значимості.

**Вплив високої значимості** має місце коли перевищені допустимі межі або коли прослідковується вплив великого масштабу, особливо щодо цінних \ чутливих ресурсів.

Категорії значущості визначаються для наступних ярусів підсистем компартментів: вплив на ґрунти і надра; вплив на поверхневі води; впливу на підземні води; вплив на донні відклади; вплив на якість атмосферного повітря; вплив на біологічні ресурси; вплив на ландшафти; а також для оцінки фізичних факторів впливу (шумові і електромагнітні впливи, вібрація і ін.).

Приклад комплексної оцінки представлений у Таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Приклад розрахунку комплексної оцінки і значущості впливу на яруси підсистем компартментів

Тип компартменту	Джерело і вид впливу	Просторовий масштаб	Часовий масштаб	Інтенсивність впливу	Комплексна оцінка	Категорія значущості
Лісовий компартмент	Вплив викидів на надійність СЛК	2 обмежене	3 Тривале	1 Незначна	6	Низька значимість
	Вплив викидів на захисну ефективність СЛК	2 обмежене	2 Середня тривалість	3 Помірна	12	Середня значимість
	Вплив викидів на стійкість СЛК	2 обмежене	3 Тривале	3 Помірна	18	Середня значимість

## 7. МАТРИЦЯ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ

У матриці екологічного ризику використовується інтегральна оцінка впливу, розбита на 5 діапазонів.

Якщо ймовірність впливу вкрай невисока, то навіть при високій (сильною) значущості негативного впливу, вплив може відповідати низькому екологічному ризику (допустимий ризик).

Таблиця 7.1 – Матриця екологічного ризику

Категорія	Рівень екологічного ризику в рік	Загальна оцінка умов СЛК
I	< 10 <sup>-8</sup>	Умови екологічного благополуччя.
II	<10 <sup>-6</sup>	Задовільні умови. Стан норми. Техногенний вплив на СЛК не перевищує допустимих навантажень.
III	10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-3</sup>	Незадовільні умови. Техногенний вплив на СЛК порушує її стійкість. З'являються і розвиваються тенденції деградації біоти.
IV	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-2</sup>	Погані умови. Відбувається зміна сукцесійного ряду в компартменті СЛК.
V	>10 <sup>-2</sup>	Стан екологічного лиха. Біота не відновлюється, спостерігається втрата компартментів СЛК.

### 7.1. Оцінка ризику (QRA)

Оцінка ризику включає в себе два елементи: оцінку ризику і управління ризиком. Оцінка ризику будується на аналізі джерела ризику, факторів ризику, особливостей конкретної екологічної обстановки (біоценозу або ландшафту) і механізму взаємодії між ними. При оцінці екологічного ризику в якості основних виділяють техногенні та антропогенні фактори, аварійний і кумулятивний вид ризику.

Перший є результатом раптових відхилень від нормального функціонування технічних або інженерних систем з виділенням речовини і енергії, що призводять до деградації СЛК або серйозним, навіть незворотним змін природних процесів.

Другий вид ризику пов'язаний з аналогічними наслідками, що приводять до локальних, регіональних і навіть глобальних ефектів, але є результатом накопичення (акумуляція) ряду процесів в СЛК в штатному режимі експлуатації.

Особливість аналізу екологічного ризику технологій полягає в тому, що в ході його розглядаються негативні потенційні наслідки, які можуть виникнути в результаті відмови або несправності в технічних системах, збоїв в технологічних процесах з різних причин.

Оцінка ризику включає аналіз ймовірності (або частоти), аналіз наслідків і їх поєднання. Основні завдання етапу оцінки ризику пов'язані з:

- визначенням частот виникнення ініціюючих і всіх небажаних подій;
- оцінкою наслідків виникнення небажаних подій;
- узагальненням оцінок ризику.

## 8. ОЦІНКА КУМУЛЯТИВНОГО ВПЛИВУ ТА СИНЕРГІЗМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Даний розділ базується на рекомендаціях Керівництва Європейської Комісії (ЕК) (*Guidance on EIA, Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions, May 1999*), яке визначає непрямий вплив, кумулятивний вплив і взаємодію впливів.

Керівництво ЕК містить опис восьми методів та інструментів, які були відібрані в ході тематичних досліджень і вивчення літературних джерел. В цілому зазначені методи і інструментарій можуть бути розділені на дві основні стадії:

- методи огляду та ідентифікації впливу – спрямовані на визначення того, яким чином і де можуть виникнути непрямі і кумулятивні впливи, або синергізм небезпечних впливів;

- методи оцінки – використовуються для вимірювання та прогнозування величини і значущості впливів, базуючись на вивченні їх інтенсивності та обставин їх виникнення та проявів.

### **8.1. Оцінка кумулятивних впливів**

Оцінка кумулятивних впливів складається з 2-х етапів:

- ідентифікація (скринінг) можливих кумулятивних впливів (скринінг кумулятивних впливів);

- оцінка кумулятивного впливу на яруси підсистем компартментів СЛК.

Ідентифікація можливих кумулятивних впливів визначається побудовою простої матриці, де показані вплив на яруси підсистем компартментів СЛК, які вже відбулися в СЛК і впливи, які плануються під час введення в експлуатацію нових об'єктів. Прості матриці складаються для визначення впливу різних стадій проекту (будівництва, експлуатації та виведення з експлуатації) на різні яруси підсистем компартментів СЛК. У цій же матриці необхідно визначити за рахунок чого відбувається кумулятивний вплив – за рахунок зростання площі впливу, збільшення часу впливу або збільшення інтенсивності впливу.

*Оцінка кумулятивного впливу на яруси підсистем компартментів СЛК.* Для виявлених ярусів підсистем компартментів СЛК та джерел впливу здійснюється оцінка впливу на дані яруси підсистем компартментів СЛК (від цих джерел) за методикою описаною в розділі 4 цього стандарту. При цьому враховується кумулятивний ефект за рахунок збільшення площі, часу або інтенсивності.

Для отриманих результатів оцінки впливу кумулятивних ефектів для ярусів підсистем компартментів СЛК визначається комплексна оцінка впливу і за таблицею 6.4 встановлюється значимість впливу. Екологічний ризик оцінюється за Матрицею екологічного ризику (таблиця 7.1).

### **8.2. Оцінка синергізму різних джерел впливів**

При одночасній роботі декількох джерел впливу зони впливу на окремі яруси в компартменті можуть перекриватися. У цих зонах інтенсивність впливу буде вище, ніж, ніж при впливі окремого джерела впливу.

Оцінка впливу на СЛК за умови синергізму здійснюється за тією ж схемою, як і оцінка впливу на СЛК кумулятивних ефектів:

- ідентифікація (складання списку) взаємодії різних джерел впливу (скринінг впливів);

- оцінка впливу на яруси підсистем компартменту у СЛК при взаємодії різних джерел впливу.

За аналогією з оцінкою кумулятивного впливу, ідентифікація можливих спільних ефектів впливу від окремих джерел або групи джерел (промислова зона, кар'єр, шахта і т.д.) визначається побудовою простої матриці на основі таблиці 6.4., Де показані впливи на яруси підсистем компартментів СЛК від різних джерел.

*Оцінка синергізму від впливу на СЛК.* Для виявлених впливу на СЛК та джерел впливу здійснюється оцінка впливу (від цих джерел) на яруси підсистем компартментів СЛК за методикою описаної в розділі 6 цього стандарту. При цьому, враховується синергізм дії за рахунок збільшення інтенсивності впливу в зоні спільного впливу цих джерел.

Для отриманих результатів оцінки синергізму на яруси підсистем компартменту СЛК визначається комплексна оцінка впливу і за таблицею 6.4. встановлюється значимість впливу. Екологічний ризик оцінюється за Матрицею екологічного ризику.

## **9. ВИСНОВКИ**

Даний стандарт спрямований на узагальнення верифікованої компартментальної концепції забезпечення якості функціонування СЛК і міжнародних вимог щодо екологічних та захисних вимог та конкретизацію критеріїв оцінки. Представлені методологічні аспекти оцінки впливу на природне середовище базуються на визначенні трьох параметрів: надійність, захисна ефективність та стійкість.

Розроблені методологічні аспекти, щодо екологічних та захисних вимог дозволяють:

- провести оцінку впливу на СЛК при дії різних джерел;
- визначити значимість екологічного впливу;
- скласти матриці екологічного ризику;
- дати оцінку кумулятивного впливу і синергізму небезпечних чинників.

Запропоновані методологічні аспекти дозволяють зробити конкретні висновки щодо екологічних та захисних вимог для СЛК.

## 10. ДОДАТКИ

Додаток 1

Критерії визначення бальності інтенсивності впливу на природне середовище

Об'єкти впливу	Критерії впливу	Інтенсивність впливу в балах				Метод визначення, джерело або посилання
		1	2	3	4	
Повітряне середовище						
Атмосферне повітря	Категорія небезпеки підприємства (КНП)	КНП > 103 (4-а категорія небезпеки підприємств а)	104 > КНП > 103 (3-я категорія небезпеки підприємств а)	106 > КНП > 104 (2-а категорія небезпеки підприємств а)	КНП > 106 (1-а категорія небезпеки підприємств а)	Розрахунковий. Розрахунок КНП, як суми категорій небезпек и речовин що викидаються
	Вплив на клімат*	Річні викиди парникових газів складають ≤ 0,05 % від загальних викидів України	Річні викиди парникових газів складають ≤ 0,1% від загальних викидів України	Річні викиди парникових газів складають ≤ 0,5% від загальних викидів України	Річні викиди парникових газів складають > 0,5% від загальних викидів України	Критерії обрані на основі досвіду розрахунків викидів парникових газів при підготовці і ОВНС
* Примітка: З огляду на те, що зміни клімату носять континентальний масштаб, то						

просторовий масштаб при оцінці впливу на зміни клімату та вплив кислотних дощів для всіх об'єктів приймається як локальний.

Водне середовище

Морські води (В межах контрольного створу або в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Зміна гідродинаміки	В межах контрольного створу зміни швидкості або напрямку течій до 3-х стандартних відхилень, за межами зміни в межах природних коливань	В межах контрольного створу зміни швидкості або напрямку течій більш 3-х стандартних відхилень, на кордоні контрольного створу зміни в межах природних коливань	Зміни швидкості або напрямку течій температур и води на кордоні до контрольного створу до 3-х стандартних відхилень	Зміни швидкості або напрямку течій на кордоні контрольного створу більше 3-х стандартних відхилень	Гідродинамічний моделювання. Довідники. Експертний метод.
	Зміна температурного режиму морських вод	У межах контрольного створу зміни температур и води до 3-х стандартних відхилень, за межами зміни в межах природних коливань	В межах контрольного створу зміни температур и води понад 3-х стандартних відхилень, на кордоні контрольного створу зміни в межах природних коливань	Зміни температур и води на кордоні контрольного створу до 3-х стандартних відхилень, але до 5°C	Зміни температур и води на кордоні контрольного створу більше 3-х стандартних відхилень, понад 5°C	Моделювання скидання теплих введень Правила охорони поверхневих вод РК
Поверхневі морські води	Хімічне забруднення поверхневих морських вод: 1) за наступними показниками: розчинений	< 1,0 ГДК і(або) фон	1-5 ГДК і(або) фон	5 – 20 ГДК мг/дм <sup>3</sup> і(або) фон	>20 ГДК і(або) фон	Визначається на підставі Методик и розрахунку гранично допустимих скидів (ГДС); модельних

	кисень, БСК5, нафтопродукти і всі інші ЗВ					розрахунків, аналогових або експертних оцінок
	2) ) індекс забруднення води (ІЗВ)	< 1,0	1,01 – 2,5	2,6 – 6,0	>6,0	Правила контролю якості води водойми і водотоки в
Донні відклади (в межах контрольного створу або в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Фізичний вплив на донні відклади	Утворення шару до 0,6 см внаслідок осідання зважених часток, збереження гранулометрії і літології відкладів	Утворення шару до 3 см внаслідок осідання зважених часток. Незначна зміна гранулометрії і літології	Тимчасове виведення донних відкладів з обороту, значна зміна гранулометрії і літології відкладів внаслідок тимчасових, але інтенсивних впливів: -площі зайняті під днопоглиблювальні роботи; -площі зайняті під траншеї трубопроводу; -площі зайняті під відвали внаслідок риття траншей.	Повне виведення донних відкладів з обороту внаслідок розташування постійних об'єктів – штучних островів, платформ, місць дампу і т.д.	На підставі технічних рішень і результатів моделювання поширення суспензії. Експертний метод
	Хімічне забруднення донних відкладів	Зміст всіх ЗВ <1,0 (по DIV)* Фонові концентрації (до будівництва	Зміст всіх ЗВ <1,5 ГДК (по DIV)* Фонові концентрації в межах	Зміст всіх ЗВ <2,0 ГДК (по DIV)* Фонові концентрації в межах	Зміст всіх ЗВ > 6,0 (по DIV)* Фонові концентрації в межах контролю	Визначається на підставі моделювання поширення

		об'єктів) в межах контрольного створу	контрольно го створу 1-2 фонових концентрацій	контрольно го створу 2-5 фонових концентрацій	го створу > 5 фонових концентрацій	забруднюючих речовин, експертним шляхом або на підставі аналогів
Водна рослинність (в межах контрольного створу або в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Фізичний вплив на водну рослинність	Локальне або фрагментарне порушення морської рослинності менше ніж на 10%. Зміни габітусу рослин і структури спільнот укладається в рамки природних циклічних флуктуацій. Зберігається можливість природного відновлення (фоновий) на наступний рік.	Локальне або фрагментарне порушення морської рослинності (10-20%) Фрагментарне порушення структури фітоценозів зі зменшенням достатку і загального проективного покриття. Зберігається можливість природного відновлення фонових спільнот протягом до 3-х років	Майданні порушення морської рослинності складає 20-50% см). Відбувається зміна умов місцеперебування і перебудова структури фітоценозів, випадання окремих видів. Зміни невідворотні в порівнянні з природними змінами.	Майданні порушення морської рослинності більше 50% приводить до часткового або повного знищення спільнот і їх місць проживання. Природне відновлення неможливе.	На підставі технічних рішень. Експертний метод
	Вплив зважених часток	Зона толерантності. До фоновий рівня до 100 мг / дм <sup>3</sup> )	Зона незначного впливу на функціональному рівні 100 – 200 мг / дм <sup>3</sup>	Зона функціональних змін у розвитку, пригнічення рослин. 200-1000 мг/дм <sup>3</sup>	Зона функціональних змін в розвитку, порушення репродуктивної здатності >1000 мг/дм <sup>3</sup>	Моделювання поширення суспензії при різних впливах (відсіпання, днопоглиблення, прокладк а



						трубопро воду і т.д.)
	Нафтові вуглеводні в воді	Зона толерантно сті < 0,05 мг/дмЗ	Зона оборотних ефектів 0,05 – 0,1 мг/дмЗ	Зона сублетальн их ефектів 0,1 – 1,0 мг/дмЗ	Зона гострої токсичності >1,0 мг/дмЗ	Моделюв ання поширен ня нафтови х вуглевод нів при різних впливах (безаварі йне та аварійне)
	Нафтові вуглеводні в донних відклада х	Зона толерантно сті < 10 мг/кг	Зона оборотних ефектів 10 – 100 мг/кг	Зона сублетальл ними ефектів 100 – 1000 мг/кг	Зона гострої токсичності >1000 мг/кг	Моделюв ання поширен ня нафтови х вуглевод нів при різних впливах (безаварі йне та аварійне)
Планкт он (Оцінює ться в межах розрахо ваної (виявле ної) площі впливу)	Вплив зважени х часток	Зона толерантно сті До фонових рівні до 100 мг/дмЗ	Зона оборотних ефектів 100-200 мг/дмЗ	Зона сублетальл ними ефектів 200-1000 мг/дмЗ	Зона летальних ефектів > 1000 мг/дмЗ	Експерим ентальні дослідже ння. Моделюв ання поширен ня нафтови х вуглевод нів при різних впливах (безаварі йне та аварійне)
	Вплив нафтопр	Зона толерантно	Зона оборотних	Зона сублетальл	Зона гострої	Експерим ентальні

	одуктів	сті < 0,01 мг/дмЗ	ефектів 0,01-0,1 мг/дмЗ	ними ефектів 0,1-1,0 мг/дмЗ	токсичності > 1,0 мг/дмЗ	дані
	Важкі метали	Відомі результати експериментальних робіт по оцінці накопичення важких металів в морських організмах в районах скидання бурових розчинів і шламу, а також в зонах і субстратах, збагачених баритом (Патина) не виявили ніяких помітних ефектів. Всі виявлені ефекти укладаються в рамки природного біохімічного фону.				
Зообентос (Оцінюється в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Нафтові вуглеводні в донних відкладах	Загибель до 5% організмів при впливі до 2-4 діб. < 10 мг/кг	Зона оборотних ефектів Загибель 5-20% організмів при впливі до 2-4 діб. 10-100 мг/кг	Зона сублетальних ефектів Загибель 20-50% організмів при впливі до 2-4 діб. 100-1000 мг/кг	Зона гострої токсичності Загибель > 50% організмів при впливі до 2-4 діб. > 1000 мг/кг	Моделювання поширення нафтових вуглеводнів при різних впливах (безаварійне та аварійне).
	Нафтові вуглеводні в воді	0,01 мг/дмЗ	0,1-0,2 мг/дмЗ	0.3-3,0 мг/дмЗ	Більше 5 мг/дмЗ	Експериментальні дані
	Вплив зважених часток	Менше 50 мг/дмЗ	Менше 500мг/дмЗ	500-2000мг/дмЗ	Більше 2000 мг/дмЗ	Експериментальні дані
	Засинання бентосних організмів при будівництві, дампінгу або інших джерелх утворення суспензії	Не порушується видове біорізноманіття. Шар <0,6 см	Зона оборотних ефектів. Шар 0,7-3,0 см	Сильне пригнічення біоти. Шар 3-5 см	Повне знищення бентосних організмів в результаті: - розміщення на якийсь площі штучних островів, платформ; - днопоглиблювальних робіт; - риття траншей; - утворення відвалів;	Технічні рішення і результати моделювання переносу і осідання зважених часток

					Шар > 5 см	
Іхтіофауна (Оцінюється в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Інтегральний вплив	Впливу немає. 1. Діяльності не зачіпає місць масового скупчення риби і нерестовищ; 2. Утворення шару донного осаду за рахунок осідання суспензії <0,6 см.	Незначні впливи (відновна втрата місць проживання, розмноження і нересту), пов'язані: 1. Присутність будівельної техніки; 2. Концентрація зважених у воді частинок складають 100-200 мг/дм <sup>3</sup> 3. Концентрація нафтопродуктів 0,05-0,1 мг/дм <sup>3</sup> ; 4. Концентрація нафтових вуглеводнів в донних відкладах 10-100 мг/кг; 5. Утворення шару донного осаду за рахунок осідання суспензії 0,7-3,0 см.	Відновна втрата місць проживання, розмноження і нерестовищ. Токсикози риб не викликають загибелі риби: 1. Часткове псування місць скупчення риби (очеретяні зарості) або нерестовищ в результаті розміщення об'єктів, будівництва або аварійних розливів; 2. Концентрація зважених у воді частинок складає 100-1000 мг/дм <sup>3</sup> ; 3. Концентрація нафтопродуктів 0,1-1,0 мг/дм <sup>3</sup> ; 4. Концентрація нафтових вуглеводнів в донних відкладах 100-1000 мг/кг; 5. Утворенн	Необоротної втрати місць проживання, нерестовищ і загибель риби: 1. Повне знищення місць скупчення риби (очеретяні зарості) або нерестовищ в результаті розміщення об'єктів, будівництва або аварійних розливів; 2. Концентрація зважених у воді частинок складає > 1000 мг/дм <sup>3</sup> 3. Концентрація нафтопродуктів > 1,0 мг/дм <sup>3</sup> ; 4. Концентрація нафтових вуглеводнів в донних відкладах > 1000 мг/кг; 5. Утворення шару донного осаду за рахунок осідання	Технічні рішення і результати моделювання переносу і осідання зважених часток, вуглеводнів.

				я шару донного осаду за рахунок осідання суспензії 3-5 см.	суспензії > 5 см.	
Морські ссавці (ММ) (Оцінюється в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Інтегральний вплив	Запланована діяльність не зачіпають місць скупчення МС	Відновна втрата місць проживання, розмноження. Незначний вплив, пов'язаний присутністю будівельної техніки, що викликає відлякування тварин	Відновна втрата місць проживання, розмноження. Помірний вплив, пов'язаний з частковим псуванням місць скупчення тварин і шляхів міграції в результаті будівництва або забруднення; загибель окремих особин при нафтових розливах	Невідновна втрата місць проживання. Сильний вплив в результаті повної втрати місць скупчення МС в результаті будівництва або аварійних розливів нафти. Загибель великої кількості МС, і повна втрата місця скупчення, сильне забруднення морської води в районі шляхів міграції	Технічні рішення і результати моделювання переносу нафтових вуглеводнів. Експертний метод.
Орітофауна (Оцінюється в межах розрахованої (виявленої) площі впливу)	Інтегральний вплив	Впливу немає. Морські споруди і будівельні роботи не зачіпають місць скупчення птахів (гніздування, линьки, предміграції	Незначні впливу, пов'язані присутністю техніки – будівельної, копальні, судами забезпечення, що викликає відлякування птахів	Помірні впливу, пов'язані з частковою псуванням місць скупчення птахів (гніздування, линьки, предміграції не скупчення)	Сильний вплив в результаті повного псування місць скупчення тварин і шляхів міграції в результаті будівництва	Технічні рішення і результати моделювання переносу нафтових вуглеводнів. Експертний

		йне скупчення)		в результаті будівництва (наприклад проходження очеретяних заростей, місць гніздування) або забруднення; загибель окремих особин при нафтових або інших розливах	або аварійних розливів нафти. Загибель великої кількості птахів і повна псування місця скупчення птахів.	метод.
Геологічне середовище						
Зона розвитку екзогенних процесів	Небезпечні екзогенні процеси	Збільшення площі розвитку екзогенних процесів < 5%	Збільшення площі розвитку екзогенних процесів 5-20%	Збільшення площі розвитку екзогенних процесів 20-50%	Збільшення площі розвитку екзогенних процесів > 50%	На підставі карт небезпечних екзогенних процесів і експертних оцінок
Надра	Порушення надр	Зміни в надрах не перевищує існуючі межі природної мінливості	Зміни в надрах перевищують межі природної мінливості, середовище повністю самовідновлюється.	Зміни в надрах перевищують межі природної мінливості, середовище зберігає здатність до самовідновлення	Зміни в надрах перевищують межі природної мінливості, середовище втрачає здатність до самовідновлення	
	Фізична присутність					
Підземні води	Хімічне забруднення підземних вод	вміст всіх ЗВ $\leq 1,0$ ГДК і / або фону (1фонова концентрація)	вміст всіх ЗВ 1-5 ГДК і / або фону	вміст всіх ЗВ 5-20 ГДК і / або фону	вміст всіх ЗВ > 20 ГДК і / або фону (20 фонових концентрацій)	Визначається на підставі моделювання поширення забруднюючих речовин,

						експертним шляхом або на підставі аналогів.
Ґрунти і земельні ресурси						
Земельні ресурси	Вилучення земель	Вилучення нових, земель відсутнє – об'єкт розташовується на існуючому промайданчику	Тимчасове виведення земель з обороту внаслідок розташування тимчасових об'єктів – будівель, доріг, майданчиків в зберігання відходів, площ зайнятих під тимчасові табори і т.д. будівельників з подальшою рекультивацією в тому числі і біологічної стадією	Тимчасове виведення ґрунтів з обороту внаслідок розташування тимчасових об'єктів – будівель, доріг, майданчиків в зберігання відходів, площ зайнятих під тимчасові табори будівельників і т.д. з рекультивацією, але без біологічної стадії	Повне виведення ґрунтів з обороту внаслідок розташування постійних об'єктів – будівель, доріг, майданчиків в зберігання відходів і т.д.	На підставі технічних рішень. Експертний метод
Ґрунти	Інтегральна характеристика фізичного впливу на ґрунти	Морфологічні та біохімічні показники ґрунтів не порушені; легкі механічні пошкодження поверхневого горизонту, що виражаються	Механічними впливами порушений гумусо-аккумулятивний горизонт, порушено його складання і структура; ущільнення ілювіального горизонту;	Механічними діями порушені гумусо-аккумулятивний і ілювіальний горизонти ґрунтів; активний прояв процесів водної та вітрової ерозії;	Механічними діями порушений весь ґрунтовий профіль, включаючи ґрунтоутворюючих порід; ерозійні процеси поширюються на суміжні	На підставі технічних рішень; спеціальних досліджень або на підставі. Експертної оцінки

		я в його ущільненні або руйнуванні структури; зародковий прояв дефляційних процесів; ґрунт зберігає свій природний профіль	активізуються ерозійні процеси, без утворення нових форм; зберігається здатність ґрунтів до самовідновлення свого габітусу	формуються нові форми рельєфу поверхні; ґрунт не здатна до само відновлення, потрібне проведення рекультивациі порушених земель.	непошкодженими території, самовідновлення ґрунтів неможливо; для відновлення потрібен повний комплекс рекультивацийних робіт	
ґрунти	Інтегральна характеристика забруднення ґрунтів	Забруднення ґрунтів нафтовими вуглеводнями і / або іншими забруднювачами речовинами не викликає істотних змін фізико-хімічних властивостей ґрунтів і спрямованості ґрунтоутворювального процесів; ґрунт зберігає свої основні природні властивості.	Забруднення ґрунтів нафтовими вуглеводнями і / або іншими забруднювачами речовинами викликає зміна основних фізико-хімічних властивостей зі збереженням спрямованості основних ґрунтоутворювального процесів і режимів; придбані властивості не домінують над природними; ґрунту здатні до самовідновлення	Забруднення ґрунтів нафтовими вуглеводнями і / або іншими забруднювачами речовинами викликає глибокі зміни основних фізико-хімічних властивостей, придбані властивості домінують над природними; ґрунту здатні до самовідновлення; спостерігаються значні відхилення від природного ґрунтоутворювального процесу, зміна провідних процесів і режимів;	Забруднення ґрунтів нафтовими вуглеводнями і / або іншими забруднювачами речовинами викликає незворотні зміни основних фізико-хімічних властивостей ґрунтів; корінним чином порушені основні ґрунтоутворювального процеси і режими ґрунтів; придбані властивості визначають якість ґрунтів; відновлення якості ґрунтів і природних процесів можливо	На підставі спеціальних досліджень або на підставі. Експертної оцінки

				відновленн я природних властивосте й ґрунтів можливо шляхом меліорації і рекультива ції ґрунтів.	тільки при застосуванн і повного комплексу меліоратив них і рекультива ційних робіт.	
Ґрунти	Хімічне забруднення ґрунтів (приймається за такими показниками):					Визначає ться на підставі моделюв ання поширен ня забрудн ючих речовин в ґрунтах, експертн им шляхом або на підставі аналогів
	Переви щення ГДК інших забрудн ючих речовин : -I класу небезпе ки -II класу небезпе ки -III класу небезпе ки	<1,0 <1,0 <1,0	1-2 1-5 1-10	2,1-3 5,1-10 10,1-20	>3 >10 >20	
Ґрунти	Вміст нафти і нафтопр одуктів, мг/кг	<2000	2001-3500	3500-5000	> 5000	На підставі обстежен ня місць розливу нафти
Рослинність і тваринний світ						
Рослин ність	Фізични й вплив на рослинні сть суші	Поверхня оцінюваної площі порушена локально (до 10 %) Збережено основні структурні риси і домінуванн я видового складу.	Поверхня оцінюваної площі порушена незначно, до 10-20 %. Спостерігає ться хаотичне впроваджен ня сорной флори, часткова заміна	Поверхня контур змінена до 20-50 %. Відбуваєтьс я зміна домінантів рослинних угруповань і впроваджен ня сорной флори. Порушуєтьс	Поверхня контур змінена більш 50 % Відбуваєтьс я повне знищення рослинності і зміна спільнот.	Розрахун ки. Експертн а оцінка.



			домінантів содомінанти. Фрагментарне порушення структури травостою.	я структура травостою, знижується проективне покриття корінних та умовно-корінних видів.		
Наземна фауна По можливості оцінка проводиться окремо за хребетними і безхребетними	Інтегральний вплив	Вплив на наземну незначно внаслідок вилучення земель відсутня: 1. Об'єкт розташовується на існуючій промайданчику або на місці незавершеного будівництва 2. Зміна видового різноманіття та чисельності на 1-5%	Загибель наземної фауни за рахунок: 1. тимчасового виведення земель з обороту внаслідок розташування тимчасових об'єктів – будівель, доріг, майданчиків зберігання відходів, і т.д. з подальшою рекультивациєю в тому числі і з біологічної стадією сприяє швидкому відновленню видів 2. Вміст всіх ЗВ в ґрунтах до рівня оборотних ефектів 5-20%	Загибель наземної фауни за рахунок: 1. тимчасового виведення земель з обороту внаслідок розташування тимчасових об'єктів – будівель, доріг, майданчиків зберігання відходів, і т.д. з подальшою рекультивациєю без біологічної стадії 2. Вміст всіх ЗВ в ґрунтах до рівня сублетальних ефектів 20-50%. Відновлення видового складу обмежено-можливе.	Повна загибель наземної фауни за рахунок: 1. виведення земель з обороту внаслідок розташування постійних об'єктів – будівель, доріг, майданчиків зберігання відходів і т.д. 2. Вміст всіх ЗВ в ґрунтах до рівня гострої токсичності більше 50%. Відновлення видового складу неможливе.	На підставі технічних рішень. Розрахунки. Експертний метод.
Орнітофауна	Інтегральний вплив	Споруди та будівельні роботи не зачіпають	Незначний вплив, пов'язаний присутністю	Помірний вплив, пов'язані з частковим	Сильний вплив в результаті повного	Технічні рішення і результати

		місць скупчення птахів (гніздування, линьки, передміграційне скупчення)	техніки – будівельної, копальні, транспортної, що викликає відлякування птахів	псування місць скупчення птахів (гніздування, линьки, передміграційне скупчення) в результаті будівництва (наприклад проходження місць гніздування або забруднення; загибель окремих особин при нафтових або інших розливах	псування місць скупчення тварин і місць шляхів міграції в результаті будівництва або аварійних розливів нафти. Загибель великої кількості птахів і повне псування місця скупчення птахів.	моделювання переносу нафтових вуглеводнів
	Зміна чисельності біорізноманіття	Зміна чисельності біорізноманіття (в % від фонового) <10 (збільшення або зменшення)	Зміна чисельності біорізноманіття (в % від фонового) 10-20 (збільшення або зменшення)	Зміна чисельності біорізноманіття (в% від фонового) 20-50 (збільшення або зменшення)	Зміна чисельності біорізноманіття (в % від фонового) > 50 (збільшення або зменшення)	На підставі аналогових і модельних оцінок
Екосистеми	Зміна щільності популяції виду – індикатора антропогенного навантаження	Зміна від фонового до 10% (збільшення або зменшення)	Зміна від фонового 10-20% (збільшення або зменшення)	Зміна від фонового 20-50% (збільшення або зменшення)	Зміна від фонового > -50% (збільшення або зменшення)	На підставі аналогових і модельних оцінок

\* – DIV – означає *Dutch Intervention Standards* (Голландські інтервенційні стандарти), які використовуються як міжнародні критерії.

Додаток 3

Критерії визначення бальності фізичних факторів впливу на природне середовище

Фізичні фактори впливу	Інтенсивність впливу в балах			
	1	2	3	4
Шум	<45 дБА – вночі (не більше 30, якщо постійно, разово допускається 45 не більше 1% від темного періоду доби) і <55 дБА – протягом дня (це максимальний рівень) 40-допустимий рівень протягом дня	Збільшення еквівалентного рівня шуму не більше, ніж на 3 дБА	Збільшення еквівалентного рівня шуму в межах 3 – 6 дБА	Збільшення еквівалентного рівня шуму більш ніж на 6 дБА (перевищення шумового навантаження в 4 рази) (шум з вулиці в квартиру не помічається вдень).
Електромагнітний вплив	Має місце випромінювання високовольтних ліній передач напругою 110 кВ (допустима напруженість поля на території не більше 1 кВ/м для цілодобового опромінення, а приміщеннях не більше 0.5 кВ/м для цілодобового опромінення);  Випромінювання базових станцій відомчого зв'язку	Від 1 до 5 ГДР	5-10 ГДР	Більше 10 ГДР
		Від 1 до 5 ГДР	5-10 ГДР	Більше 10 ГДР
		Від 1 до 5 ГДР	5-10 ГДР	Більше 10 ГДР

	<p>частотою вище 400 МГц (в приміщенні і на території не більше 2.5 мкВт/см<sup>2</sup> для цілодобового опромінення)</p> <p>Супутниковий зв'язок частотою вище 10 ГГц (в приміщенні і на території не більше 2,5 мкВт/см<sup>2</sup> для цілодобового опромінення)</p>			
Вібрація	До 1 ГДР за рівнем віброприскорення до 80 дБ	Збільшення еквівалентного корективованого рівня віброприскорення не більше, ніж на 3 дБ	Збільшення еквівалентного корективованого рівня віброприскорення не більше, ніж на 3 – 6 дБ	Збільшення еквівалентного корективованого рівня віброприскорення більш ніж на 6 дБ (перевищення вібраційної навантаження в 4 рази), на робочому місці допускається 100 дБ
Інфрачервоне випромінювання (теплове)*	Для інтегрального потоку випромінювання енергетична освітленість до 140 Вт/м <sup>2</sup> (при опроміненні не більше 25% поверхні тіла і обов'язкове використання засобів індивідуального захисту). Для потоку	141-350 Вт/м <sup>2</sup>	351-2800 Вт/м <sup>2</sup>	Вище 2800 Вт/м <sup>2</sup>

	<p>випромінювання в заданих спектральних діапазонах в залежності від температури джерел:</p> <p>65-для джерел з температури від 1000 до 4000оС <math>\lambda_{\text{мах}}</math> в діапазоні 0,76-2,0 мкм,</p> <p>100-для джерел з температури від 700 до 1000оС <math>\lambda_{\text{мах}}</math> в діапазоні 2,0-3,5 мкм,</p> <p>140-для джерел з температури від 300 до 700оС <math>\lambda_{\text{мах}}</math> в діапазоні 3,5-5,0 мкм,</p> <p>100-для джерел з температурою від 35 до 300оС <math>\lambda_{\text{мах}}</math> в діапазоні св 5 мкм, для потоку випромінювання в заданих спектральних діапазонах:</p> <p>90-в діапазоні 0,76-2,5 мкм,</p> <p>120-в діапазоні 2,5-3,5 мкм, 150-в діапазоні 3,5-5,0 мкм, 120-в діапазоні 5 мкм.</p>			
<p>Іонізуюче випромінювання (Ефективна</p>	<p>1 мЗв / рік в середньому за будь-які послідовні 5</p>	<p>20 мЗв/рік в середньому за будь-які послідовні 5</p>	<p>До 100 мЗв/год</p>	<p>До 200 мЗв/год</p>

доза) для населення	для	років, але не більше 5 мЗв/рік	років, але не більше 50 мЗв/рік		
---------------------	-----	--------------------------------	---------------------------------	--	--

Цитування: