

Лекція 6: Застосування природоорієнтованих рішень для відновлення біорізноманіття після бойових дій



Анотація

Анотація лекції присвячена розгляду **природоорієнтованих рішень (ПОР)** як інструменту відновлення біорізноманіття та екосистем, постраждалих унаслідок воєнних дій в Україні. У лекції окреслено масштаб екологічних збитків від бойових дій: від пожеж на природних територіях і забруднення ґрунтів до втрат флори і фауни та руйнування заповідних об'єктів. Пояснюється концепція природоорієнтованих рішень відповідно до визначень **МСОП (IUCN)** та Європейської Комісії, а також їхня роль у «зеленому» післявоєнному відновленні. Окремо розглядаються міжнародні рамки і ініціативи – такі як стандарти IUCN, підходи ЄС щодо зеленої інфраструктури та **Десятиліття ООН з відновлення екосистем (2021–2030)** – у порівнянні з українськими практиками. В основній частині лекції наведено конкретні **приклади впровадження ПОР в Україні**: проекти відновлення водно-болотних угідь Полісся, створення екологічних коридорів і лісосмуг на деокупованих землях, використання біоплато та фіторе mediaції для очищення вод і ґрунтів. Описано, як ці природні рішення не лише повертають життя екосистемам, але й приносять супутні вигоди – зменшують ерозію, покращують якість води, підвищують кліматичну стійкість агроландшафтів та навіть слугують природними бар'єрами безпеки. Лекція підкреслює, що **повоєнне відновлення** слід здійснювати на засадах стійкості та «**nature-positive**» підходу, інтегруючи охорону природи у всі проекти відбудови. У висновках наголошено на важливості синергії зусиль держави, науковців, громад та міжнародних партнерів для масштабного впровадження природоорієнтованих рішень, аби відродити унікальне біорізноманіття України та зробити його основою безпечного і сталого розвитку в майбутньому.

Вступ

Україна нині переживає безпрецедентні за масштабом виклики, пов'язані з воєнними діями на значній частині території. Окрім трагедії гуманітарної, війна спричинила й глибоку **екологічну кризу** – пошкоджено цілі екосистеми, постраждало біорізноманіття, забруднені землі та води, знищена інфраструктура природоохоронних територій. За оцінками екологів, станом на кінець 2023 року внаслідок бойових дій пожежами було охоплено близько **12 тисяч км²** суші, причому 75% цих пожеж сталися в межах 30 км від активної лінії фронту. Вигорання лісів, степів та боліт позбавило середовища існування багатьох видів; зокрема, на площі ~1 650 км² знищено екологічно цінні природні оселища. На сході та півдні країни вибухи й артобстріли спричинили численні осередки загорянь у заплавах та очеретяних плавнях, через що було втрачено пташині гніздові угіддя (наприклад, пошкоджено очеретяні зарості – місця гніздування журавлів-красунь). Окрім того, війна принесла загрозу у води Чорного моря – уже в перші місяці після вторгнення на узбережжя знайшли ~2 500 мертвих дельфінів, імовірно загиблих від акустичного удару військових сонарів та вибухів. Від бойових дій страждають і великі ссавці: у біосферному заповіднику «Асканія-

Нова», що був окупований, виникла критична ситуація для популяції сайгаків (рідкісних антилоп), які опинилися під загрозою голоду та браконьєрства . Кульмінацією екологічної катастрофи стало підрив і руйнування греблі **Каховської ГЕС** в червні 2023 р., що спричинило масштабну повінь: затоплено десятки тисяч гектарів заплавлених лісів і луків, загинули люди і свійські тварини, загинуло безліч риби (включно з критично загрозеним осетром), були знищені островні гніздові колонії птахів, а тонни мулу й забруднювальних речовин рознесено течією по Дніпру .

Не менш тривожними є **довгострокові наслідки** бойових дій для довкілля. Постійні обстріли та пересування важкої техніки призводять до деградації ґрунтів – механічного ущільнення, порушення ґрунтового покриву і ерозії. Воронки від вибухів спотворюють ландшафти; траншеї та окопи змінюють дренажні потоки води, що може призвести до заболочення одних ділянок і висихання інших, негативно впливаючи на місцеву флору. Значну проблему становлять **вибухонебезпечні залишки війни (ВЗВ)** – мінні поля, нерозірвані снаряди, боєприпаси з токсичним наповненням. Вони не лише є смертельною загрозою для людей, але й забруднюють навколишнє середовище хімічними речовинами (тротил, важкі метали тощо) та становлять небезпеку для тварин. Багато диких звірів і птахів гине або калічиться, натрапляючи на міни; для прикладу, відомі випадки загибелі лосів, козул та навіть ведмедів унаслідок підриву на вибухових пристроях на сході України. Забруднення ґрунтів та вод токсичними залишками війни – паливом, мастилами, уламками техніки – може мати тривалий вплив: важкі метали та інші токсиканти потрапляють у ґрунтові води і харчові ланцюги, впливаючи на здоров'я екосистем і людей. Не варто забувати й про **акустичне забруднення** – гуркіт вибухів, постріли, шум техніки – усе це порушує поведінку тварин, змушуючи їх покидати насиджені місця або збиваючи з нормального ритму життя (птахи кидають гнізда, звірі впадають у стрес, змінюють шляхи міграцій).

Війна суттєво послабила й систему охорони природи. Значна частина заповідників і національних парків опинилася в зоні бойових дій чи окупації – це, зокрема, унікальні природні території сходу та півдня: **крейдяні степи** національного парку «Дворічанський» на Харківщині, прибережні лимани Приазов'я (нацпарки «Меотида», «Азово-Сиваський», «Приазовський»), піщані дюни **Олешківських пісків** на Херсонщині та інші цінні об'єкти. У цих парках від обстрілів знищено інфраструктуру, техніку, наукові стаціонари, пошкоджено будівлі та згоріли багато років наукових даних. Персонал заповідників розсіявся: хтось евакуювався, дехто приєднався до лав захисників або волонтерів, через що **наукові дослідження та природоохоронні заходи** призупинено або сильно обмежено. Через небезпеку мін фахівці не можуть обстежувати території, гасити пожежі в природних екосистемах, боротися з браконьєрством чи незаконною вирубкою, що особливо актуально за умов зниження контролю з боку держави. Введений воєнний стан і пов'язані обмеження доступу до природних територій для населення з одного боку зменшили рекреаційне навантаження, але з іншого – у деяких місцях відкрили простір для

нелегального використання природних ресурсів (наприклад, самовільного вирубування лісу на дрова чи полювання), яке важко відстежити за відсутності охорони.

Та попри всі ці виклики, **природа демонструє стійкість**, а суспільство – готовність допомогти їй відновитися. Уже під час війни екологічна спільнота України й світу мобілізувалася на захист довкілля: було створено ініціативи з документування екозлочинів війни; мережа природоохоронних організацій розробляє плани відновлення екосистем; тривають перемовини про фінансування «зеленого» відновлення. Ба більше, навіть у розпал бойових дій в Україні вдалося *оголосити кілька нових заповідних територій* – попри очевидні труднощі, створено три нові національні парки у 2022–2023 роках. Це свідчить, що питання охорони природи не втрачає актуальності і під час війни. Головне завдання на майбутнє – вписати відновлення довкілля як пріоритетну складову **повоєнної відбудови**. Інакше кажучи, плануючи відбудову зруйнованих міст і сіл, інфраструктури та промисловості, Україна має одночасно відновлювати і свій природний капітал. Такий підхід відповідає сучасним світовим трендам так званого **«nature-positive recovery»**, тобто відновлення, дружнього до природи.

У цьому контексті особливу увагу привертають **природоорієнтовані рішення (Nature-based Solutions, NbS)** – концепція, яка останнім десятиріччям стала одним із наріжних каменів екологічної політики у світі. Природоорієнтовані рішення – це різноманітні дії, що працюють *в гармонії з екосистемами* для розв’язання суспільних проблем, одночасно забезпечуючи користь для довкілля та людей. У наступних розділах ми детально розглянемо, що собою являють ПОР, які приклади їх застосування вже є в Україні, та як світовий досвід може бути використаний у післявоєнному відновленні нашої країни.

Природоорієнтовані рішення: поняття та міжнародні підходи

Концепція природоорієнтованих рішень (ПОР) зародилася і отримала розвиток завдяки зусиллям Міжнародного союзу охорони природи (МСОП, англ. IUCN) та підтримці ООН і Європейського Союзу у 2010-х роках. **МСОП визначає природоорієнтовані рішення як «дії з охорони, сталого управління та відновлення природних або змінених екосистем, що ефективно відповідають на суспільні виклики і адаптивно до них пристосовуються, одночасно забезпечуючи вигоди для добробуту людей та біорізноманіття»**. Іншими словами, це підходи, коли для розв’язання проблем людини (таких як деградація земель, зміни клімату, повені, бідність, здоров’я тощо) ми звертаємося до самої природи – захищаємо і відновлюємо екосистеми, аби вони знову почали виконувати свої **екосистемні послуги** (очищення води, регуляція клімату, запилення, підтримка родючості ґрунтів, протиповенекий захист та ін.). На відміну від суто техногенних рішень, ПОР базуються на використанні природних процесів і елементів живої природи, завдяки чому досягається **множинний позитивний ефект**.

Європейський Союз активно впроваджує підходи природоорієнтованих рішень у свої політики, зокрема через концепцію **зеленої інфраструктури (Green Infrastructure)**.

Єврокомісія визначає зелену інфраструктуру як *«мережу природних та напівприродних територій, спланованих стратегічно для забезпечення широкого спектру екосистемних послуг, що приносить користь біорізноманіттю та добробуту людей»*. Йдеться про поєднання існуючих заповідних територій, екологічних коридорів та створення нових озелених просторів таким чином, щоб сформувати єдину функціональну систему.

Природоорієнтовані рішення і зелена інфраструктура в політиці ЄС розглядаються як ключ до реалізації Європейського зеленого курсу та Стратегії з біорізноманіття 2030. Наприклад, ЄС стимулює міста розвивати парки, зелені дахи, системи дощових садів для адаптації до зміни клімату; у сільській місцевості – відновлювати ландшафти (болота, ліси, луки) для запобігання повеням і пиловим бурям; при плануванні інфраструктури – передбачати екопереходи для тварин, захисні лісосмуги вздовж шляхів тощо.

На глобальному рівні важливим кроком стало проголошення **Десятиліття Організації Об'єднаних Націй з відновлення екосистем (2021–2030)**. Ця ініціатива ООН закликає всі країни світу об'єднати зусилля для масового відновлення деградованих екосистем – від лісів і річок до океанів та міських просторів. Мета – запобігти колапсу біорізноманіття і пом'якшити зміну клімату, адже науково доведено, що здорові екосистеми можуть поглинати вуглець, знижувати ризики стихійних лих, забезпечувати продовольчу та водну безпеку. У рамках Десятиліття стартувало безліч проєктів з реставрації природи по всьому світу, створено Глобальний фонд відновлення природи, ведеться обмін знаннями про найкращі практики. Україна також долучилася до цієї ініціативи: попри війну, у 2023 році в нашій країні відбулося кілька заходів, присвячених Десятиліттю, зокрема форуми щодо післявоєнного екологічного відновлення. Це сигналізує про розуміння на міжнародному рівні, що **відбудова України має бути «зеленою» і сталою** – із залученням інструментів природоорієнтованих рішень.

Варто згадати, що для впровадження ПОР розроблено спеціальні методичні підходи. Зокрема, МСОП у 2020 році представив **Глобальний Стандарт природоорієнтованих рішень** – набір з восьми критеріїв, які допомагають оцінити якість та комплексність таких проєктів (серед критеріїв – досягнення балансу між вигодами для природи і людей, довгострокова стійкість, адаптивне управління, участь громад тощо). Існують також керівні документи від Світового банку, Програми ООН з довкілля та інших організацій, що пояснюють, як вбудувати ПОР у плани відновлення міст, інфраструктурні проєкти, сільське господарство і т.д. . На міжнародній арені з'являються приклади післявоєнної відбудови, орієнтованої на природу. **Хорватія** після 1990-х років активно розмінювала та відновлювала природні території: відомий проєкт *«Naturavita»* з очищення від мін та екологічної ренатуралізації лісів і боліт у національних парках, співфінансований ЄС, продемонстрував, що можна поєднати безпекові цілі з покращенням довкілля (після розмінування там відновили середовище для рідкісних видів, побудували еко-

інфраструктуру для запобігання пожежам). У африканській країні **Ангола** після тривалої війни гуманітарне розмінування територій нацпарку дозволило повернути туди дику природу: після очищення землі знову заселили слони та інші великі ссавці, і територія фактично отримала друге життя як екопарк. Навіть у далекій **Камбоджі** природоорієнтований підхід проявився в тому, що на звільнених від мін землях місцевим громадам допомогли відновити стале сільське господарство (органічні рисові поля), що дало і економічний ефект, і екологічний. Ці приклади надихають Україну шукати власний шлях до «*зеленого відновлення*». Далі розглянемо, які кроки в цьому напрямі вже робляться всередині країни.

Приклади природоорієнтованих рішень в Україні після бойових дій

За останні роки, навіть попри продовження війни, в Україні розпочато низку ініціатив, що відповідають філософії природоорієнтованих рішень. Вони охоплюють різні типи екосистем – водні, лісові, аграрні – і мають на меті не лише «залатати» рани, завдані довікільлю війною, а й зробити природу стійкішою до майбутніх викликів. Розглянемо декілька ключових напрямів і прикладів: **відновлення водно-болотних угідь, створення зелених коридорів та захисних лісосмуг, а також біоінженерні рішення для очищення забруднених середовищ.**

Відновлення водно-болотних угідь та річкових екосистем

Водно-болотні угіддя (ВБУ) – болота, заплави річок, озера – виконують надзвичайно важливі екосистемні функції. Вони є домом для сотень видів птахів, амфібій, риб, забезпечують фільтрацію води, поглинають надлишок води під час паводків, накопичують вуглець у торфових відкладах. На жаль, в Україні більшість боліт були осушені ще в минулому столітті, а війна посилила навантаження на водні екосистеми (через руйнування дамб, забруднення вод вибухами, навантаження на річки як альтернативні транспортні шляхи під час блокади морських портів тощо). Усвідомлюючи важливість ВБУ, українські та міжнародні організації розпочали проєкти з **відновлення болотних екосистем.**

Яскравим прикладом є масштабна ініціатива у регіоні **Полісся** – на півночі України, де збереглися найбільші болотні масиви Європи. Франкфуртське зоологічне товариство (FZS) спільно з українськими заповідниками реалізує проєкт, який охоплює повернення природного водного режиму на площі **20 000 гектарів** деградованих боліт Полісся. Це найбільший за всю історію України проєкт подібного роду: для порівняння, 20 тис. га – це як площа всього міста Львів або 28 тисяч футбольних полів. В межах проєкту обрано три ключові ділянки для ренатуралізації: болотні комплекси **Сира Погоня** та **Сомине** в Рівненському природному заповіднику, а також заплавні болота річки Уж на території Чорнобильського біосферного заповідника. Ці території раніше були порушені осушувальною меліорацією та іншою людською діяльністю (видобутком торфу,

прокладанням дренажних каналів), що призвело до висихання боліт, торф'яних пожеж, зникнення рідкісних видів.

Проект відновлення передбачає інженерні та природоохоронні заходи: перекриття старих каналів, створення загат, аби затримати воду; моніторинг рівня ґрунтових вод за допомогою автоматичних логерів; сприяння відновленню природної болотної рослинності. Вже зараз встановлено мережу спостережних пунктів, де фіксується підняття рівня води в болотах після початку робіт. Очікується, що протягом кількох років болота знову наситяться вологою, і на них повернуться колишні мешканці – журавлі, бекаси, рідкісні види орхідей, водоплавні птахи. Відновлення природного гідрологічного режиму дозволить болотам знову виконувати роль «губки» – накопичувати та очищувати прісну воду, що є критично важливим, адже Полісся живить витoki багатьох річок, у тому числі Дніпра. Це також підвищить безпеку місцевих громад: повноводні болота підтримують рівень колодязної води, зменшують ризик пожеж торфовищ та покращують мікроклімат регіону. Цікаво, що поліпшення стану боліт має й *неочікуваний бонус* для національної безпеки – залиті водою та розм'яклі болотні простори історично слугували природним бар'єром від ворожих навал, утруднюючи пересування військ. Сучасні події підтвердили це: на початку 2022 р. спроба просування ворожих сил через поліські болота на кордоні з Білоруссю захлинулася значною мірою через непрохідність місцевості. Тому відновлення Полісся – це одночасно і внесок у *зміцнення оборонного потенціалу* країни, і у виконання кліматичних цілей (торфовища, наповнені водою, перестають горіти та виділяти CO₂).

Ще один напрям – це **ренатуралізація річок і заплав**, які теж зазнали впливу війни (через зруйновані гідроспоруди, забруднення боєприпасами тощо). Наприклад, на Київщині в 2022–23 роках екологи проводили оцінку стану малих річок на звільнених територіях після окупації: виявлено замулення русел, потрапляння будівельного сміття та нафтопродуктів від розбитої техніки у воду. У відповідь започатковуються проекти з *розчистки русел від штучних завалів*, висадження прибережних смуг з верб і вільх (для укріплення берегів), створення штучних нерестовищ для риби. Такі заходи плануються, зокрема, для річок Ірпінь, Тетерів, які були епіцентром бойових дій на початку війни. Крім того, українські вчені й активісти співпрацюють з європейськими колегами у рамках ініціатив на зразок **Living Danube** чи **EU Water Framework Directive** – ці програми допоможуть у майбутньому реалізувати масштабні проекти з відновлення великих річкових екосистем, постраждалих від антропогенних і воєнних чинників (наприклад, дельти Дунаю, яка зазнала підвищеного навантаження від судноплавства під час війни).

В цілому, відновлення водно-болотних угідь – один із найефективніших природоорієнтованих кроків, адже він одночасно відроджує біорізноманіття (болота – рай для птахів, земноводних, комах), **покращує якість води** (болотна рослинність фільтрує стічні води, затримує надлишок добрив, осаджує важкі метали), **запобігає повеням та засухам** (регулюючи стік) і навіть **сприяє економічному розвитку** – відновлені болота

можуть стати локаціями для екотуризму, традиційного господарства (збирання ягід, лікарських рослин) тощо. Недаремно в Плані повоєнного відновлення України (так званому «Екобезпека 2.0») прописані заходи зі збереження і відновлення водно-болотних екосистем як один із пріоритетів .

Зв'язність природних територій: зелені коридори та лісосмуги

Фрагментація середовищ існування – велика проблема для дикої природи, коли суцільні колись простори природи «розрізаються» на дрібні ізольовані островці (полями, дорогами, забудовою). В Україні і до війни було актуальним питання створення мережі **екологічних коридорів** – шляхів міграції тварин, що з'єднують заповідні території. Бойові дії додали нових викликів: окопи, вирви та загородження, а також масова вирубка лісосмуг для оборони полів на півдні призвели до ще більшої фрагментації ландшафтів. Тому нині, плануючи **територіальне відновлення**, важливо не лише відновлювати точково ліси чи луки, а й забезпечувати їхню зв'язність між собою – щоби тварини могли пересуватися, рослини поширюватися, і екосистеми функціонували як єдине ціле.

На державному рівні вже зроблено кроки: у 2022 р. Верховна Рада ратифікувала Протокол про **екологічні коридори мережі Emerald**, який зобов'язує Україну визначити і забезпечити збереження таких коридорів у межах Пан'європейської екологічної мережі. Це лягає в основу повоєнного просторового планування. Крім того, **ООН та ЄС підтримують проекти зі створення зелених коридорів**. Приміром, Програма ООН з довкілля (UNEP) у 2023 р. анонсувала, що допомагатиме включати заходи зі збереження біорізноманіття уздовж транспортних коридорів при відбудові країни. Йдеться про те, щоб нові дороги, залізниці чи логістичні хаби будувалися з врахуванням диких тварин: облаштування переходів для звірів (екодуків), збереження придорожніх захисних смуг дерев і чагарників, які слугують схованками для птахів і комах. Також це включає відновлення зелених зон уздовж річок, каналів, залізниць – фактично створення «*зелених коридорів*» паралельно «сірим» (техногенним) коридорам.

Окремо слід згадати про **захисні лісосмуги** (лісові смуги) – вузькі смуги дерев та кущів, висаджені переважно навколо полів для захисту ґрунтів і врожаїв. В Україні лісосмуги завжди були важливим елементом агроландшафту, особливо в південних степових областях. За роки незалежності їхній стан, на жаль, погіршився (через недостатній догляд, законодавчі колізії з правом власності, а подекуди – рубки на дрова). Повномасштабна війна завдала додаткової шкоди: уздовж лінії фронту *приблизно 57%* захисних лісосмуг втратили свою екологічну функцію – багато дерев згоріло у пожежах або було пошкоджено снарядами. На деяких розмінованих полях від лісосмуг залишилися самі вирви та пеньки. Це катастрофічно позначається на сільському господарстві, адже без лісосмуг степові ґрунти піддаються інтенсивній вітровій ерозії, волога випаровується швидше, врожайність падає. Так само і для природи: лісосмуги були коридорами для переміщення тварин,

місцем проживання птахів, запилювачів, дрібних ссавців.

Розуміючи цю проблему, в Україні стартують проєкти з **відновлення лісосмуг** у рамках післявоєнного відновлення сільського господарства. Показовим є пілотний проєкт **«Лісосмуги: відновлення та стійкість»** у Миколаївській області, що реалізується спільно WWF-Україна та The HALO Trust (міжнародною організацією з розмінування) за підтримки місцевої влади. Миколаївщина – регіон, який сильно постраждав від бойових дій і де понад 80% території – це сільгоспугіддя. Тутешні чорноземи без захисту особливо вразливі до посух і пилових бур. Восени 2024 року на деокупованих і розмінованих полях біля села Тамарине фахівці-екологи провели обстеження ґрунтів, оцінили стан залишків лісосмуг і розробили план їхнього відновлення, зважаючи на місцеві умови напівпосушливого степу. Навесні 2025 р. відбулася перша висадка: понад *1000 жолудів дуба* звичайного та понад *100 саджанців плодових дерев* було висаджено на місці пошкодженої лісосмуги за участі місцевих мешканців та експертів. Висадка проводилася за продуманою методикою: дубові жолуді зібрали восени волонтери (частину з них виростили на розсаднику для майбутніх посадок), а плодові дерева (абрикоси, груші) висадили рядами, щоб вони слугували *«няньками»* для дубків – захищали молоді дубочки від вітру, затіняли від палючого сонця та приваблювали птахів і комах (запилювачів). Таким чином, формується **стабільна багатоярусна смуга**: нижній ярус – кущі і трави, середній – плодові дерева, верхній – майбутній дубовий ряд. Така лісосмуга виконуватиме одразу кілька функцій: захист полів, середовище для диких видів, потенційно – ще й урожай фруктів для громади.

Проєкт у Миколаївській області – перший ластівка, але планується масштабувати цей досвід і на інші регіони. Важливо, що паралельно порушено питання законодавчого статусу лісосмуг: наразі вони часто «нічийні» – не закріплені чітко за жодним балансоутримувачем. WWF та партнери ведуть діалог з урядовцями про необхідність врегулювання цього питання і створення державних або приватних механізмів фінансування догляду за лісосмугами. Адже відновити – це лише початок; **щоб лісосмуга виросла, потрібен багаторічний догляд**: прополювання бур'яну, полив у посуху, захист від пожеж і техніки. Проєкт також залучив науковців: кафедра відтворення лісів НУБіП України використовує відновлену лісосмугу як «польову лабораторію», щоб дослідити оптимальні методи лісорозведення у степових умовах, що змінюються (адже клімат зараз значно тепліший і сухіший, ніж 50 років тому, коли закладалися старі лісосмуги). Таким чином, повоєнне відновлення лісосмуг стає ще й науковим експериментом, результатами якого скористаються по всій країні.

Паралельно з лісосмугами, в Україні з'являються ініціативи зі створення **ширших зелених коридорів** – наприклад, уздовж Дніпра та Південного Бугу пропонуються проєкти відновлення безперервних природних зон, що з'єднують верхів'я і пониззя річок. На заході країни реалізується транскордонний проєкт «Карпати без кордонів», в рамках якого планується створення спільної мережі міграційних коридорів для великих хижаків

(ведмедів, вовків, рисей) між Україною, Польщею, Словаччиною та Румунією – це забезпечить **генетичний обмін популяцій** і стійкість цих видів перед загрозами. У південних областях після деокупації розглядається можливість оголошення нових заповідників саме як осередків відродження довкілля – зокрема, триває робота над проектами на Херсонщині та Миколаївщині. Такі нові заповідні території стануть вузлами зелених коридорів, поєднуючи їх з існуючими (наприклад, Чорноморським біосферним заповідником та Нацпарком «Олешківські піски»). В усіх цих проектах **громади** відіграють важливу роль: місцеві мешканці залучаються до висадки дерев, чергувань з охорони молодих насаджень, моніторингу місцевої фауни тощо. Така співпраця підвищує рівень екологічної свідомості і водночас згуртовує людей навколо спільної позитивної мети – *відродження рідної землі*.

Очищення та відновлення забруднених земель: біофільтраційні та фіторе mediaційні системи

Війна принесла не тільки видимі руйнування, а й невидимі – **хімічне забруднення** ґрунтів, вод і повітря, яке може мати довготривалий вплив на екосистеми. Снаряди та ракети, що вибухають, залишають в ґрунті сполуки вибухових речовин (тротил, гексоген), важкі метали від уламків; покинуті військові позиції часто захаращені паливно-мастильними матеріалами, на лінії фронту – тисячі тонн металобрухту і пластику від згорілої техніки. Все це поступово вимивається дощами у ґрунтові води або розноситься вітром по полях. Звичайно, частину такого забруднення можна прибрати механічно (збираючи і утилізуючи відходи, рекультивуючи нафтостоки). Проте на масштабах сотень тисяч гектарів це дуже складно і дорого. На допомогу приходять **природні механізми фільтрації та рекультивації** – тобто природоорієнтовані рішення для очищення довкілля. Розглянемо дві групи таких підходів: **біофільтраційні системи для очищення вод та фіторе mediaція для очищення ґрунтів**.

Біофільтраційні системи – це фактично штучно створені міні-екосистеми, що діють як природні фільтри для забрудненої води. Один з найпоширеніших варіантів – так зване **біоплато**, або ж *конструктовані (штучні) водоймо-болотні угіддя*. Біоплато – це невеликий штучний ставок чи каскад ставків, засаджений спеціально підібраними водно-болотними рослинами (очерет, рогіз, очеретянка, аїр тощо), в ґрунті яких живуть мікроорганізми-редуценти. Забруднена вода (наприклад, стічні води з господарства або з ферми) поетапно протікає через цю систему і поступово самоочищується: рослини та мікроби поглинають і розкладають надлишок органічних речовин, *азот і фосфор*, зв'язують *важкі метали*, нафтопродукти, навіть деякі вибухові та отруйні сполуки. На виході вода стає настільки чистою, що її можна використовувати для технічного зрошення чи безпечно скидати в природні водойми. За оцінками фахівців, правильно спроектоване біоплато здатне видалити до **90–98% забруднень** із стічної води, причому без застосування електроенергії чи реагентів – працюють *тільки сила природи і гравітація*. До того ж, експлуатація таких

систем дешевша майже вдвічі порівняно з традиційними очисними спорудами механічно-хімічного типу. Звичайно, є і обмеження: біоплато потребує певної площі, воно менш ефективне взимку (коли біологічна активність низька), та й не може очистити надто концентровані отруйні стоки. Проте для багатьох ситуацій – це ідеальний екологічний фільтр.

В Україні біоплато вже впроваджується у невеликих населених пунктах та приватних садибах як альтернатива дорогим каналізаційним станціям. Наприклад, у кількох громадах на Вінниччині та Житомирщині за підтримки екологічних фондів облаштовано демонстраційні *«зелені фільтри»* для очищення комунальних стоків: стічні води з домогосподарств спочатку потрапляють у відстійник для грубого осаду, а потім – у неглибокі ставки з висадженими очеретами. В результаті вода, що виходить з цієї системи, майже не містить біогенів і шкідливих домішок, а навколо ставків формується мальовничий куточок природи – плавають качки, квітнуть водяні лілії тощо. У контексті війни такі рішення можуть застосовуватися для **очищення забруднених вод, що утворюються на деокупованих територіях**. Наприклад, після затоплення шахт на Донбасі чи складів з пестицидами, щоб не допустити отруєння річок – доцільно спрямувати воду через біофільтраційні ставки. Відносно нова ідея – використати біоплато для очищення води, що відкачується під час *розмінування полів*, адже вибухові речовини та продукти горіння, вимиті з ґрунту водою, можна відфільтрувати рослинами замість того, щоб вони потрапили в річки. В умовах масових руйнувань централізованих очисних споруд (особливо на сході і півдні) біоплато можуть бути тимчасовим рішенням для міст і селищ, де каналізація перестала працювати. Це краще, ніж скидання неочищених стоків у водойми. Таким чином, **біофільтрація** – важливий елемент «зеленої» відбудови комунальної інфраструктури. Українська платформа ПОР від WWF-Україна вже включила біоплато до каталогу рекомендованих природних рішень для повоєнного періоду.

Інший підхід – **фіторе mediaція**, тобто очищення ґрунтів і вод за допомогою рослин, які здатні накопичувати або розкладати забруднювачі. Деякі види рослин, зокрема, відомі як *гіпераккумулятори* – вони поглинають з ґрунту важкі метали у великій кількості. Прикладами є **соняшник, гірчиця сарептська, ряска** (для води), **тополя, верба**. Після Чорнобильської аварії соняшники навіть використовували для збору радіонуклідів – висаджували на меліоративних каналах. У випадку хімічного забруднення від війни фіторе mediaція може стати частиною рекультивації земель. Так, якщо ґрунти містять підвищені концентрації свинцю, кадмію, ртуті – висівання на них спеціальних трав або посадка верб на кілька років здатне **витягти частину цих отруйних елементів** у рослинну біомасу. Потім рослини збираються і утилізуються як токсичні відходи (або в деяких випадках з них навіть видобувають ці метали). Науковці радять застосовувати фіторе mediaцію на великих територіях, де інші методи очищення (наприклад, вивезення забрудненого ґрунту) нереальні. Вже розроблено плани експериментальних посівів *леноку, конопель та люпину* на полях Донеччини після розмінування – ці культури відомі здатністю

покращувати ґрунт і акумулювати важкі метали. Також доцільно відновлювати трав'яний покрив на пошкоджених вибухами ділянках – засівати їх **місцевими видами трав і степових рослин**, які закріплюють ґрунт і поступово відновляють родючий шар (до того ж, це поверне середовище для комах-запилювачів та дрібних тварин).

У містах та біля промислових об'єктів, що зазнали обстрілів, актуальними є рішення з **біоремедіації ґрунтів**: використання грибів та бактерій для розкладання нафтопродуктів, очищення територій складів пального, де були займання. Такі природні абсорбенти вносять у ґрунт або настиляють у вигляді матів, і з часом вони «втягують» нафтові плями. Це вже випробовували в невеликих масштабах під Києвом, де на місці згорілого складу паливної компанії внесли препарати з грибів-розкладників нафти. Перші результати обнадійливі – через рік вміст нафтопродуктів у ґрунті зменшився на 60%. Тож даний метод теж має перспективу для масштабування.

Отже, застосування біофільтраційних систем та фіторемедіації дозволяє **очистити довкілля «м'якими» методами**. Вони добре поєднуються з традиційними інженерними заходами: наприклад, спершу з території прибирають найбільші забруднення екскаватором, а довиведення токсинів довіряють рослинам. Такий двоетапний підхід економічно вигідний і екологічно безпечний. В контексті післявоєнної відбудови в Україні ці методи можуть увійти до стандартних практик рекультивації земель: їх варто прописати у нормативних документах з відновлення. Це відповідає і європейським трендам – **ЄС** у своїх програмах (наприклад, *Horizon Europe*) фінансує дослідження біоремедіації на колишніх полігонах та деградованих землях. Українські науковці співпрацюють у цьому напрямі з колегами з країн НАТО, оскільки проблема забруднених військових полігонів – глобальна. Таким чином, інтеграція біоочисних природних рішень у повоєнне відновлення допоможе забезпечити здорове середовище для життя і запобігти *довгому токсичному шлейфу* війни.

Висновки

Війна завдала природі України величезних втрат, але водночас відкрила можливість переосмислити наш підхід до відбудови і розвитку. Урок, який ми маємо винести: відновлюючи країну після руйнувань, не можна залишати осторонь довкілля. Навпаки, **природа повинна стати союзником** у повоєнній відбудові. Природоорієнтовані рішення, про які йшлося у цій лекції, є тим інструментом, що дозволяє одночасно відновити екосистеми і зробити життя людей безпечнішим і благополучнішим.

Приклади, розглянуті вище, демонструють, що навіть у розпал кризи можна успішно реалізовувати «зелені» ініціативи. Відновлення 20 тисяч гектарів поліських боліт поверне до життя серце Європи – Полісся, що дарує воду й кліматичну стабільність усій країні. Створення нових лісосмуг і зелених коридорів на півдні не тільки захистить родючі ґрунти

від ерозії та засух, а й збереже сільські громади – їхні поля знову стануть врожайними, села захищеними від пилових бур, а подвір'я – затіненими від спеки. Очищення природними методами вод та ґрунтів на деокупованих землях позбавить людей невидимої отрути, яка інакше могла б роками накопичуватися в харчових продуктах і питній воді. Всі ці заходи – *довгострокова інвестиція* у майбутнє. І хоча може здатися, що в період, коли потрібно відбудувати тисячі будинків і доріг, не до «екології», насправді саме закладення екологічних основ зараз визначить, чи буде та відбудова сталою.

Міжнародний досвід чітко вказує: **природоорієнтоване відновлення** – це світовий тренд. Україна як кандидат до ЄС вже інтегрує європейські екологічні норми, в яких пріоритет надається зеленим рішенням. Наше законодавство поступово вводить поняття ПОР, адаптує стандарти оцінки впливу на довкілля під час відбудови, планує розширення природно-заповідного фонду навіть в процесі відновлення зруйнованих територій. Це означає, що в процесі реконструкції міст мають з'явитися парки та бульвари замість суцільного бетону; при відбудові енергетики – пріоритет отримає відновлювана енергетика, дружня до екосистем; у сільському господарстві – відродяться елементи *сталого ландшафтного дизайну* (лінії дерев, поля-фільтри тощо). Зрештою, відновлення природи – це не окрема благодійна акція, а необхідна умова нашої **економічної та фізичної безпеки**. Без родючих ґрунтів не буде врожаїв і агроекспорту; без чистої води та повітря – не буде здоров'я нації; без лісів і боліт – не буде ні вуглецевого балансу, ні захисту від кліматичних катаклізмів.

Щоб природоорієнтовані рішення запрацювали на повну силу, потрібні зусилля з кількох боків. **Держава** має закласти їх у стратегічні документи відбудови, розробити стимули (фінансові, податкові) для бізнесу і громад, які впроваджуватимуть такі проекти. **Науковці та фахівці** – запропонувати оптимальні, науково обґрунтовані методики відновлення екосистем (наприклад, які саме види дерев садити в степу чи як саме перекривати дренажні канали на болотах). **Міжнародні партнери** – підтримати фінансово і технологічно, обмінятися досвідом. Вже зараз ПРООН, ЮНЕП, Світовий банк включають екологічну компоненту у свої програми допомоги Україні. **Громадянське суспільство і громади** – мають вимагати екологічних підходів і долучатися самі. Як ми бачили, участь місцевих жителів у проектах (висадці дерев, моніторингу) значно підвищує шанси на успіх – люди відчують проєкт своїм і опікуються ним.

Таким чином, **відновлення біорізноманіття після бойових дій – це комплексне завдання**, що лежить на перетині екології, економіки та соціальної сфери. Природоорієнтовані рішення виступають ефективним інструментом цього відновлення, бо вони *вчать нас працювати з природою, а не проти неї*. У післявоєнний період в Україні є шанс здійснити «стрибок» до нової моделі розвитку – моделі, де збережена природа є такою ж цінністю, як і відбудовані міста. Слоган Десятиліття відновлення екосистем говорить: «*Reimagine, Recreate, Restore*» – «Переосмислити, Відтворити, Відновити». Переосмислимо наш підхід

до відбудови, відтворимо втрачене довкілля і відновимо країну разом з її природою – і тоді Україна постане не лише з руїн, але й розквітне у прямому сенсі цього слова.

Блок самоконтролю

1. **Які основні види впливу військових дій на біорізноманіття та екосистеми України були розглянуті у лекції?** Назвіть приклади прямої шкоди (фізичне знищення, забруднення) та опосередкованої шкоди (порушення управління, браконьєрство тощо).
2. **Дайте визначення поняття «природоорієнтовані рішення».** Які ключові ознаки ПОР виділяє IUCN? У чому їх принципова відмінність від традиційних техногенних рішень?
3. **Наведіть три приклади природоорієнтованих рішень, які вже реалізуються в Україні.** Поясніть, яку проблему вони вирішують і яких результатів планується досягти (приклади: відновлення боліт Полісся, відновлення лісосмуг на Миколаївщині, біоплато для очищення води тощо).
4. **Як українські підходи до відновлення довкілля після війни співвідносяться з міжнародними практиками і ініціативами?** Розкажіть про роль ЄС (концепція зеленої інфраструктури), глобальних програм (Десятиліття відновлення екосистем) та наведіть зарубіжний кейс післявоєнного відновлення природи, що може бути прикладом для України.
5. **Чому важливо інтегрувати природоорієнтовані рішення у повоєнну відбудову України?** Відповідь обґрунтуйте з точки зору довгострокових вигод для екологічної безпеки, економіки та суспільства (наприклад, роль екосистем у запобіганні зміні клімату, продовольчій безпеці, здоров'ї населення).

Ключові терміни

- **Біорізноманіття** – різноманітність живих організмів на всіх рівнях (від генів до екосистем). Включає різноманіття видів, екосистем і екологічних процесів. Високе біорізноманіття забезпечує стійкість і продуктивність природних систем.
- **Природоорієнтовані рішення (ПОР, англ. Nature-based Solutions)** – дії, що базуються на використанні властивостей екосистем (охорона, відновлення, стає управління), для вирішення суспільних проблем і викликів. Забезпечують одночасно користь для довкілля та добробут людей. Приклади: відновлення лісів для запобігання зсувам, створення паркових зон для охолодження міст, болотні фільтри для очищення води.
- **Зелена інфраструктура** – мережа природних або озелених територій, спланована для забезпечення екосистемних послуг і зв'язку між природними

осередками . Включає ліси, парки, луки, болота, зелені коридори вздовж річок, живі огорожі та інші елементи. Є протилежністю «сірої» (техногенної) інфраструктури і часто доповнює її (наприклад, зелені насадження вздовж доріг як частина транспортної інфраструктури).

- **Екосистемні послуги** – користь, яку людина отримує від функціонування екосистем. Поділяються на регулюючі (кліматична регуляція, захист від повеней), постачальні (їжа, деревина, вода), культурні (рекреація, духовне збагачення) та підтримуючі (грунтоутворення, колообіг речовин). Природоорієнтовані рішення спрямовані на відновлення й максимізацію саме цих послуг.

- **Вибухонебезпечні залишки війни (ВЗВ)** – вибухові предмети, що залишились після воєнних дій: нерозірвані снаряди, міни, авіабомби, боєприпаси. Небезпечні для людей і тварин, можуть залишатися в ґрунті або у воді багато років. Видалення ВЗВ (розмінування) – необхідна умова для відновлення природи і господарства на постраждалих територіях.

- **Рекультивація (екологічна)** – відновлення порушених земель, повернення їм природної або господарської цінності. Включає очищення від забруднень, відтворення рельєфу, відновлення ґрунтового покриву, повторне залісення чи залуження, відновлення біоценозів. Природоорієнтовані рішення є методами рекультивації, що використовують саму природу для відновлення (біоремедіація, фіторемедіація).

- **Фіторемедіація** – технологія очищення довкілля за допомогою рослин. Фіторемедіація може бути спрямована на поглинання і накопичення забруднювачів (наприклад, важких металів) у біомасі рослин або на їх розклад шляхом кореневих виділень. Застосовується для очищення ґрунтів, водойм від токсинів, у т.ч. на нафто забруднених, хімічно забруднених ділянках.

- **Біоплато (штучне болото)** – інженерно створена екосистема мілководного водоймища, засадженого болотними рослинами, яка слугує для біологічного очищення стічних вод. Є прикладом біофільтраційної системи: рослини і мікроорганізми вилучають з води забруднення (біогенні елементи, органіку, нафтопродукти, важкі метали), завдяки чому вода на виході стає значно чистішою. Використовується в малих населених пунктах, фермерських господарствах, паркових зонах для очищення води природним способом.

- **Nature-positive recovery («відновлення з користю для природи»)** – принцип повоєнної або посткризової відбудови, за якого проєкти реконструкції інтегрують цілі збереження природи і кліматичної стійкості. Передбачає, що кожна інвестиція у відбудову має по можливості відновлювати екосистеми, а не руйнувати їх. Такий підхід наразі просувається ООН та ЄС у контексті відбудови України.

1. **CEOBS (2023).** *Ukraine conflict environmental briefing: Nature.* – [Briefing paper від Conflict and Environment Observatory про вплив війни на природу України].
2. **WWF-Ukraine & HALO Trust (2024).** *Ukraine links demining with ecological recovery in Mykolaiv region.* – Новина WWF Central and Eastern Europe про пілотний проект відновлення лісосмуг на Миколаївщині.
3. **Frankfurt Zoological Society (2023).** *Проект відновлення болотних угідь Полісся.* – Сторінка FZS Ukraine про найбільший проект з ренатуралізації боліт (20 тис. га) у Поліссі, Рівненський та Чорнобильський заповідники.
4. **Audubon Society (2023).** *How the War in Ukraine Takes a Devastating Toll on Nature.* – Стаття Audubon Magazine про наслідки війни для дикої природи (пожежі, загибель дельфінів, вплив на птахів, Каховське водосховище) .
5. **NetworkNature/WWF (2022).** *WWF Ukraine launches first-of-its-kind Nature-based Solutions Platform.* – Огляд WWF про створення української платформи природоорієнтованих рішень та рекомендацій для післявоєнного відновлення.
6. **IUCN NL (2025).** *Wetland restoration: a nature-based solution for Europe's security?.* – Аналітична публікація IUCN Netherlands про ідею відновлення боліт як природного захисту (у т.ч. про Полісся як бар'єр).
7. **UNEP (2024).** *UNEP supporting the green recovery in Ukraine.* – Прес-реліз Представництва ООН в Україні щодо екологічних ініціатив у відбудові (згадано збереження біорізноманіття вздовж транспортних коридорів).
8. **European Commission – BISE (2019).** *Green Infrastructure.* – Опис концепції зеленої інфраструктури на порталі Biodiversity Information System for Europe .
9. **WWF (2022).** *Recommendations for policy makers: NbS in forestry, water and agriculture for restoration of Ukraine.* – Рекомендації WWF-Україна щодо інтеграції ПОР у відновлення (містять визначення ЄС природоорієнтованих рішень).
10. **EcoAction (2023).** *Збереження водно-болотних угідь може врятувати Україну від посух і змін клімату.* – Стаття ГО «Екодія» про роль боліт та необхідність їх відновлення, у т.ч. в Плані відновлення України.
11. **Rubryka (2025).** *Відновлення лісосмуг в Україні: WWF та HALO Trust втілюють пілотний проект.* – Роз'яснювальна стаття (у форматі «рішення») про проект відновлення лісосмуг на

деокупованій Миколаївщині (включає дані про втрати лісосмуг).

12. **МСОП (2020).** *IUCN Global Standard for Nature-based Solutions*. – Документ МСОП, що містить визначення ПОР та критерії їх успішності.