

Лекція 7. Рекультивація земель як резерв земельних ресурсів

У сучасних умовах науково-технічного прогресу, коли людина все активніше втручається у природні процеси, «земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави» (ст. 14 Конституції України).

Сільсько-господарські угіддя в Україні займають 41862 тис. га, що становить 72,3 % загальної території суші. Під ріллею перебуває 57,3 % загальної площі, або 79,5 % сільсько-господарських угідь. У розрахунку на душу населення площа сільсько-господарських угідь в Україні становить близько 0,83 га, а площа ріллі – близько 0,66 га. Це свідчить про те, що ґрунтовий покрив в Україні експлуатується дуже інтенсивно. Треба врахувати й те, що 10,2 млн га орних земель зруйновано водною, а 5,0 млн га – вітровою ерозією, 10 млн га мають надмірну кислотність, 4 млн га перезволожені. Площа ерозійно-небезпечних ґрунтів досягла 17 млн га і продовжує збільшуватись. Близько 60 % української ріллі займають чорноземи – найродючіші ґрунти світу, але й вони сильно деградують.

Окрім родючих ґрунтів, Україна багата на корисні копалини. Адже на її території розвідано близько 3 тисяч родовищ більш ніж 80 видів корисних копалин, з яких понад 400 родовищ (близько 50 видів) розробляються відкритим або підземним способом, що завдає значної екологічної шкоди довкіллю.

Нині в Україні загальна площа порушених земель становить понад 265 тис. га, у тому числі понад 82 тис. га. Щороку для потреб гірничо-добувної промисловості виділяється 7–8 тис. га земель, які належать сільському або лісовому господарству.

Цілком зрозуміло, що не можна призупинити техногенний процес, не можна призупинити видобуток корисних копалин, будівництво населених пунктів, промислових підприємств, через що зменшується земельний фонд і порушується навколишнє середовище. Тому вже зараз перед українською державою стоїть першочергове завдання – знайти шляхи врятування землі не лише як середовища існування, але й природного тіла, яке має унікальну властивість – природну родючість. Серед таких шляхів саме рекультивація передбачає відновлення і повернення порушених земель у той стан, коли їх можна використовувати у сільському господарстві або для лісових насаджень, для будівництва чи для створення зон відпочинку. Зрештою, це дасть можливість створити оригінальні штучні ландшафти, які гармонійно доповнюватимуть природні.

Рекультивація земель – порівняно новий науково-технічний напрям і означає від лат. *Re-*) – відновлення або повторність дії чи явища і *cultu* – обробіток, введення, розведення, дослівно введення у використання, повторне використання.

У науковій літературі США і Канади в рекультивації прийнято три терміни: *restoration*, *reclamation*, *rehabilitation*.

Restoration – повне відновлення, причому порушена поверхня землі відновлюється до такого стану, який вона мала до початку розкриття родовища.

Reclamation – біологічне відновлення, причому земна поверхня відновлюється через створення умов, сприятливих для існування організмів, які жили на цій території до початку робіт, або організмів близького видового складу; друге тлумачення – залучення порушених земель для якогось іншого використання.

Rehabilitation – відновлення порушених земель і подальше використання їх у господарстві із дотриманням екологічної рівноваги, забезпеченням нешкідливості для навколишнього середовища і збереження місцевих естетичних цінностей; друге тлумачення створення умов для нового або істотно відмінного від попереднього використання земель.

В умовах інтенсивного землеробства і бурхливого розвитку гірничо-видобувної та інших видів промисловості, які призводять до порушення ґрунтового покриву, рекультивація земель – це частина агроекологічної проблеми, з якою пов'язані умови сільсько-господарського виробництва, зокрема спеціалізації господарства, умови формування врожаїв сільсько-господарських культур, родючість староорних земель та ін.

Таким чином, рекультивація земель – це здійснення різноманітних робіт, метою яких є не тільки часткове перетворення природних територіальних комплексів, порушених промисловістю, але й створення на їх місці ще більш продуктивних і раціонально організованих елементів кульгатурних антропогенних ландшафтів, тобто оптимізація техногенних ландшафтів, поліпшення умов навколишнього природного середовища.

Процеси рекультивації порушених земель зазвичай поділяються на два основні етапи: гірничо-технічний і біологічний. Проте у практичному плані більш виправданим вважають визначення трьох етапів: підготовчого, гірничо-технічного і біологічного.

Підготовчий, або проектно-пошуковий етап включає:

- обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню;
- вивчення властивостей розкритих порід і класифікацію їх щодо придатності для біологічної рекультивації;
- визначення напрямів і методів рекультивації;
- складання техніко-економічних обґрунтувань (ТЕО) і технічних робочих проектів з рекультивації.

Гірничо-технічний, або інженерний етап передбачає виконання робіт щодо підготовки земель, що звільнилися після гірничих розробок родовищ, до подальшого цільового використання в народному господарстві. На цьому етапі

підприємства або виробничі об'єкти, які здійснюють розробку родовищ, виконують такі роботи:

- селективне зняття, складування і збереження придатних для біологічної рекультивації розкривних порід, у тому числі родючого шару ґрунту;
- селективне формування відвалів розкривних порід;
- планування і покриття спланованої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід (за потреби);
- засипання і планування деформованих поверхонь (провали, карстові лійки та ін.);
- облаштування під'їзних доріг;
- меліоративні та протиерозійні заходи.

Біологічний етап рекультивації виконується після гірничотехнічної і включає заходи щодо відновлення родючості порушених земель (агротехнічні, фітомеліоративні та ін.), спрямовані на відтворення флори і фауни. Біологічну рекультивацію здійснюють землекористувачі, яким передають землі після гірничотехнічної рекультивації за рахунок коштів підприємств та організацій відповідного міністерства, які проводили на землях гірничі роботи.

У процесі вибору напрямку рекультивації земель необхідно мати на увазі, що рекультивовані землі і території, які їх оточують після закінчення робіт, являють собою оптимально сформовану та екологічно збалансовану ландшафтну ділянку. Відомі такі напрями рекультивації порушених земель:

- сільськогосподарський;
- лісогосподарський;
- водогосподарський;
- рекреаційний;
- санітарно-гігієнічний;
- будівельний.

Сільськогосподарський напрям рекультивації передбачає повернення земель до початкового стану (коли вони використовувались у сільському господарстві) і близький за змістом до англійського Restoration. З цією метою (у разі проведення гірничих робіт з видобутку корисних копалин) використовують невисокі відвали розкривних порід, на яких без значних витрат можна провести гірничотехнічну рекультивацію, котра передбачала б нанесення на поверхню відвалів шару родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід. Сільсько-господарська рекультивація передбачає вирощування на порушених

землях відповідного асортименту сільськогосподарських культур і в подальшому переведення цих земель у ріллю, кормові та інші види сільськогосподарських угідь.

Лісогосподарський напрям рекультивації має перевагу поширення в лісовій зоні з метою збільшення лісового фонду або в у мовях складного техногенного рельєфу, де неможлива сільсько-господарська рекультивація. Лісова, або лісо-господарська рекультивація передбачає вирощування на порушених землях відповідного набору лісових культур, які пізніше можна використовувати як товарні чи паркові лісопосадки, спортивно-оздоровчі та захисно-декоративні зони.

Водо-господарський напрям рекультивації передбачає використання кар'єрних виїмок та інших техногенних понижень для різноманітних водоймищ, у тому числі для риборозведення, зрошення, водної меліорації.

Рекреаційний напрям рекультивації варто впроваджувати поблизу великих населених пунктів у поєднанні з водогосподарською рекультивацією. З цією метою можуть бути використані внутрішні та зовнішні відвали розкритих порід, які малопридатні для сільсько-господарської рекультивації.

Санітарно-гігієнічний напрям рекультивації можливий в усіх зонах поблизу населених пунктів і промислових підприємств у випадку необхідності біологічної або технічної консервації порушених земель, які негативно впливають на навколишнє природне середовище або рекультивація яких з подальшим використанням рекультивованих земель у народному господарстві неефективна.

Будівельний напрям рекультивації передбачає приведення порушених земель до стану, придатного для промислового і цивільного будівництва. Його можна використати поблизу населених пунктів будь-якої зони на породах, які за своїми фізико-механічними властивостями відповідають будівельним нормам і правилам.

Біологічна рекультивація земель може розглядатись або як один з етапів рекультивації, або самостійно, як комплекс біологічних заходів, спрямованих на відновлення родючості порушених земель з метою вирощування на них сільськогосподарських і лісових культур. У цьому випадку за ознакою дотримання біологічних механізмів відновлення ґрунтів вона поділяється на два основні види: сільсько-господарську рекультивацію і лісову, або лісо-господарську рекультивацію.

Враховуючи, що в Україні спостерігається тенденція до скорочення площ ріллі, що припадає на душу населення, перевага повинна віддаватися сільськогосподарській рекультивації. Проте для неї потрібне обов'язкове нанесення на сплановану поверхню відвалів родючого шару ґрунту або потенційно родючих розкритих порід. Так, згідно з існуючими рекомендаціями, у випадку сільськогосподарської рекультивації кореневмісний шар повинен мати такі фізичні та агрохімічні властивості:

- щільність складення (об'ємна маса) – не більше 1,5 г/см³;
- вміст гумусу – не менше 2 % у сільськогосподарському освоєнні та 1,0 % у лісовому;
- вміст водорозчинних сульфатів натрію і магнію не більше 5 %, хлоридів не більше 0,01 %, рН 6–8.

Вибираючи культури для вирощування на рекультивованих землях, необхідно передусім орієнтуватися на рослинність, яка росла на території родовища або росте на відпрацьованих відвалах і сусідніх староорних землях. У тих випадках, коли на території відпрацьованих відвалів розкритих порід можливе осідання, у перші роки не можна висівати багаторічні трави, а доцільніше замінювати їх однорічними бобово-злаковими сумішками.

Важлива практична мета біологічної рекультивації – скорочення розриву між початком відчуження земель і їх наступним використанням. Тривалість рекультивації може сягати 10–15 років і більше. Адже цей цикл закінчується лише тоді, коли вміст гумусу в новоствореному шарі буде на рівні сусідніх староорних земель.

Під час відновлення земель треба враховувати, що без належного догляду рекультивовані землі може знищити ерозія. Щоб цього не сталося потрібно вже з самого початку біологічної рекультивації передбачити відповідні протиерозійні заходи. Треба пам'ятати, що відновлення порушених земель спрямоване не тільки на їх повернення у сільськогосподарський чи лісовий фонд, запобігання зсувів або ерозії, але й на створення екологічно збалансованої системи, яка б становила економічну і природно-естетичну цінність. Звичайно, у біологічній рекультивації не завжди вдається виконати усі вимоги проекту з рекультивації або окреслені заходи. В такому випадку треба провести коригування або визначити нові науково обґрунтовані роботи з рекультивації земель.

Серед порушених земель, які підлягають біологічній рекультивації, найбільш поширеними є відвали розкритих порід, які як ґрунтово-природний субстрат після завершення експлуатації починають заростати природною рослинністю відповідно до інваріантних властивостей геосистем. На відміну від староорних земель, формування рослинного покриву на відпрацьованих відвалах проходить сповільненими темпами. У більшості випадків це обумовлено бідністю розкритих порід на поживні речовини, несприятливими водно-фізичними та фізико-хімічними властивостями.

Вивчення процесів сингенезу природної рослинності на породах різної хімічної природи показало, що інтенсивність їх можна значно підвищити за рахунок нанесення на поверхню мінімального шару ґрунту, торфу або потенційно родючих порід товщиною від 2–5 до 10 см. При цьому разом із ґрунтами й особливо з торфом на відвал потрапляє насіння багатьох диких рослин, яке

з часом проростає, формуючи флористичне угруповання. При цьому на перших етапах формування природно-техногенних комплексів майже в усіх зонах можна виділити три основні стадії сингенетичних сукцесій.

Перша стадія відбувається у перші 5–6 років, коли утворюється строка-тий незімкнутий рослинний покрив, який складається з невибагливих рослин із широкою екологічною амплітудою і високою продуктивною здатністю (це переважно представники рудеральної флори), а зональні риси під час природного заростання починають проявлятися вже на третій або четвертий рік.

Друга стадія визначається у віці від 5–6 до 10–12 років. У цей період формуються складні багатовидові угруповання (30–40 видів) з більш чітко вираженими зональними рисами, при цьому ж зменшується число рудеральних одно-річників і збільшується кількість багаторічників, а також формуються деревно-чагарникові ценози.

На третій стадії, яка починається після 10–12-річного віку відвалів, посилюється екологічна диференціація видового складу рослин, причому переважають багаторічники. Серед них трапляються беркеза польова, кульбаба осіння, лапчатка гусяча, подорожник великий і ланцетолистий, хвоц польовий, щавель малий та ін.

Однією з вирішальних умов успішної біологічної рекультивації є введення культурних рослин у невласиві для них умови середовища промислових відвалів, необхідність підбору вихідного матеріалу, вивчення окремих характеристик видів і їх змін у новому екологічному середовищі. Під час підбору асортименту видів для проведення сільсько-господарської або лісової рекультивації необхідно всебічно вивчити екологічні особливості рослин, ритм росту і розвитку їх надземних та підземних органів, здатність до відтворення, що забезпечує збереження культурного угруповання тривалий час, та інших показників. Вивчення динаміки росту й розвитку, проходження фенологічних фаз, вегетативної та насінневої продуктивності і виявлення амплітуди коливань цих показників у рослин, що вирощуються на відпрацьованих відвалах на фоні різних агротехнічних заходів, служить основою вибору перспективних видів рослин для біологічної рекультивації.

Сільсько-господарське освоєння порушених земель передбачає одержання продукції вже після перших п'яти років освоєння, у зв'язку з чим роботи ведуться як щодо розробки способів меліорації заскладованих у відвали розкритих порід з метою поліпшення їх властивостей для рослин, так і щодо підбору асортименту рослин та розробки схем сівозмін. Створення на відвалах сільсько-господарських угідь може вестися у двох напрямках:

- на породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту;
- безпосередньо на породах (субстратах), заскладованих у відвали.

У першому напрямі, який ще відомий під назвою «землювання», поверхня відвалів покривається шаром родючого ґрунту або потенційно родючих порід товщиною 0,5–2 м, залежно від типу ґрунту, з яких формують поверхневий шар відвалу. У сільськогосподарській рекультивації великі вимоги ставляться до підбору культур. Під час підбору культур для такої рекультивації необхідно передбачити їх певну логічну послідовність, поєднавши з прийнятими етапами рекультивації. Продуктивність культур, що вирощуються на відпрацьованих відвалах, значною мірою залежить і від технології їх вирощування. Вона повинна мати локальний характер і передбачати використання конкретних систем обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів.

У біологічній рекультивації штучні лісові угруповання можуть передбачати різне призначення. Наприклад, у районах з недостатнім зволоженням штучні лісові насадження служать джерелом регулювання водного режиму, в малолісистих районах збільшують лісистість, а також виконують функцію полезахисних насаджень на рекультивованих землях. Необхідність проведення лісової рекультивації у багатьох випадках обумовлена різким зменшенням лісопокривної площі в районах діяльності гірничих підприємств. Одним з основних призначень лісової рекультивації вважається поліпшення несприятливих умов середовища шляхом створення лісів озеленувального, протиерозійного і санітарного призначення. У приміських зонах порушені землі можуть бути відведені під будівництво лісопарків, до складу структури яких входять як посадки деревних, так і організація зелених територій у вигляді газонів і квітників.

Характер меліоративних заходів, спрямованих на підготовку територій для проведення лісової рекультивації, визначається типом розкритих порід і їх сумішей, що накопичуються у відвалах. До лісової рекультивації придатні породи і відвали, які малоприсадибні для сільськогосподарської рекультивації.

Одним із найпростіших способів біологічної меліорації розкритих порід, призначених для лісової рекультивації, є використання бобових рослин-піонерів (люпин багаторічний, буркун та ін.), які здатні нагромаджувати атмосферний азот за рахунок фіксації його бульбочковими бактеріями, а також за рахунок їхньої вегетативної маси сприяти нагромадженню органічної речовини. Із деревних рослин піонерами освоєння земель, порушених промисловими розробками корисних копалин, служать такі види, як береза, чорна і сіра вільха, верба та ін.

Лісова рекультивація територій, порушених промисловими розробками корисних копалин, як правило, переважає в районах лісової зони, там, де в результаті видобутку корисних копалин, значно знищений лісовий покрив. Дослідженнями доведено, що в деяких випадках (за наявності поблизу джерел занесення насіння деревних, рослин заростання відвалів відбувається не лише за рахунок трав'янистих, але й деревних видів рослин. Тому, розробляючи питання лісової рекультивації, необхідно враховувати не тільки властивості самих відвалів, але й характер природного рослинного покриву на них, що дозволяє вирішувати

питання про доцільність штучного лісовирощування або поліпшення умов для природного рослинного покриву.

Основна тенденція у виборі асортименту деревних рослин для лісової рекультивації повинна бути спрямована на використання видів місцевої флори, екологічно пристосованих до умов існування у певній ґрунтовокліматичній зоні.

Сільськогосподарська рекультивація відвалів здійснюється упродовж двох періодів. Протягом першого періоду рекультивовані землі проходять стадію меліоративної сівозміни з вирощуванням ґрунтополіпшувальних рослин, багаторічних трав, бобових та інших культур, які утворюють велику надземну і підземну масу.

Включення до сівозміни районованих культур проводиться у другий період. Ґрунтополіпшуючі культури в цей період зберігаються. В міру розвитку ґрунтоутворювального процесу і формування продуктивного ґрунтового шару багаторічні трави замінюються зерновими і зернобобовими культурами. Обробка ґрунту та інші агротехнічні заходи проводяться відповідно до зональних прийомів агротехніки.

Для запобігання розвитку ерозійних процесів важливим елементом агротехнічних заходів зі введення й освоєння ґрунтозахисних сівозмін, які відповідають місцевим ґрунтово-кліматичним умовам. Такі сівозміни вводять на схилах більше 5° . На схилах більше 10° застосовують сівозміни, в яких понад 50% площі займають багаторічні трави. Ефективним заходом захисту ґрунтів від ерозії є смугове розміщення культур. Смуги займають культурами, які по-різному захищають ґрунт від ерозії: смуги просапних культур чергують зі смугами культур густого стояння, а багаторічні трави – з однорічними культурами і т. д.

На рекультивованих землях, покритих родючим шаром ґрунту незначної товщини, проводиться глибока безполицева обробка ґрунту або оранка з ґрунтопоглиблювачем. Обробка ґрунту (крім передпосівного) і рядкова сівба на схилах (або контурна оранка). Поперечна оранка може застосовуватись на простих схилах крутизною не більше 5° і на ґрунтах, які мають хороші інфільтраційні властивості. Оранка впоперек схилу малоефективна в районах з великою кількістю опадів і значною інтенсивністю злив, а також в районах із товстим сніговим покривом.

У підборі культур для рекультивованих земель треба передбачити їх відповідну логічну послідовність, прив'язавши їх до прийнятих етапів рекультивації. Так, із багаторічних трав на рекультивованих землях найчастіше вирощують конюшину лучну, буркун, люцерну та ін. Конюшину лучну вирощують на відпрацьованих підвалах з перших років їх сільськогосподарського використання, виходячи з тих міркувань, що вона має добре розвинутий стрижневий корінь, який глибоко проникає у ґрунт й утворює багато розгалужень. На його коренях багато бульбашок різного розміру і форми, де містяться бактерії, які засвоюють

азот із повітря (до 60... 100 кг/га азоту на рік).

Сівозміна як науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур, відіграє надзвичайно велику роль у рекультивації земель. Це обумовлено її різнобічним впливом на родючість порушених земель та врожайність сільськогосподарських культур, повнішим використанням біологічних чинників, поліпшенням фізико-хімічних властивостей ґрунтів і порід, водного й поживного режимів, мікробіологічної та ферментативної діяльності ґрунту, зниженням шкоди від бур'янів, хвороб і шкідників. Найбільшу продуктивність на рекультивованих землях забезпечують кормові сівозміни, насичені багаторічними травами до 60 %, з таким чергуванням:

- вико-вівсяна суміш з підсівом конюшини;
- конюшина першого року використання;
- конюшина другого року використання;
- кукурудза на зелену масу;
- вико-вівсяна суміш з підсівом конюшини;
- конюшина 2-річного використання.