

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

05-02-427М

Методичні вказівки

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни
«**Рекультивация земель**» для здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними
програмами «Екологія», «Технології захисту навколишнього
середовища» спеціальності 101 «Екологія», 183 «Технології
захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання
(Частина 1)

Рекомендовано науково-
методичною радою
з якості ННІАЗ
Протокол № 10 від 23.01.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Рекультивация земель» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами «Екологія», «Технології захисту навколишнього середовища», спеціальності 101 Екологія, 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання (Частина 1). [Електронне видання] / Турчина К. П., Вознюк Н. М., Ліхо О. А. – Рівне : НУВГП, 2024. – 36 с.

Укладачі: Турчина К. П., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства;

Вознюк Н. М., к.с.-г.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства;

Ліхо О. А., к.с.-г.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 101 «Екологія»

Буднік З. М.

Керівник групи забезпечення спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Статник І. І.

© К. П. Турчина,
Н. М. Вознюк, О. А. Ліхо, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Практична робота №1. Дослідження техногенних ландшафтів.....	4
Практична робота №2. Оцінювання біоценотичних компонентів техногенних ландшафтів.....	8
Практична робота №3. Вивчення типології порушених земель.....	12
Практична робота №4. Моделювання профілів штучних ґрунтів на рекультивованих землях.....	14
Практична робота №5. Методи та способи біологічної рекультивації земель.....	19
Практична робота №6. Розрахунок кількості фітомеліорантів для озеленення відвалів.....	30
Практична робота №7. Еколого-економічне оцінювання результативності рекультивації земель.....	32
Рекомендована література.....	36

Вступ

Метою вивчення дисципліни «Рекультивація земель» є забезпечення комплексного розуміння здобувачами знань про порушений ґрунтовий покрив при розробці корисних копалин, будівельних робіт та шляхи відновлення порушених земель.

Дані методичні вказівки наводять порядок виконання практичних робіт, що потребує проведення аналізу даних, пошуку рішень та прийняття обґрунтованих рішень і сприяє розвитку аналітичних навичок та прийняття рішень у реальних ситуаціях.

Практична робота № 1

Тема: Дослідження техногенних ландшафтів.

Мета роботи: Ознайомитись і оволодіти сучасними методами дослідження техногенних ландшафтів та рекультивациі земель.

Основні поняття

На сучасному етапі одним з найбільш потужних джерел розвитку ландшафтів є антропогенний фактор. Це треба враховувати при вивченні динаміки ландшафту. Глибина зміни ландшафту людиною залежить переважно від форми виробничої діяльності. Будівництво міст і промислових споруд призводить до зміни й водночас кількох компонентів.

У великих містах виникають антропогенні ландшафти, які успадковують від природних лише геологічну основу, основні риси рельєфу і зональні риси клімату. В містах перетворюється мезорельєф (насіпаються яри, зрізуються нерівності рельєфу тощо), створюється свій мікроклімат (асфальт), беруться в труби дрібні річки та ін. В ґрунтах на газонах виникає культурний горизонт. Місто має свій склад рослинності і особливий тваринний світ. Значні зміни в ландшафтах виникають, коли людина перетворює водний режим комплексів. Осушення і зрошення є прикладом найбільшого впливу людини на комплекси в процесі сільськогосподарського виробництва. Швидких і глибших змін зазнають біогенні компоненти (вирубка лісу тощо). Геологічний фундамент, тип рельєфу й клімат завжди залишаються практично незмінними.

Стійкі незворотні зміни під впливом антропогенного фактора виникають при вирубках лісу, розорюванні схилів, чим прискорюються ерозійні процеси, виникають нові урочища (фації) і змінюється морфологічна структура

ландшафту.

У вузькому розумінні під антропогенними ландшафтами мають на увазі - комплекси, створені людиною більш широко:

Антропогенні ландшафти - комплекси, в яких на всій або більшій їх площі корінних змін під впливом людини зазнали якщо не всі, то хоча б один з компонентів ландшафту.

Розрізняють антропогенний ландшафт і *ландшафтно-техногенний комплекс (систему)*.

На відміну від антропогенного ландшафту в ландшафтно-техногенних системах провідну роль відіграє технічний блок, функціонування якого спрямовує і контролює людина. Такі системи не здатні до природного саморозвитку. Прикладом ландшафтно-техногенного комплексу можуть бути території промислових підприємств, автомобільні і залізничні магістралі зі штучними формами рельєфу та ін.

В антропогенних серіях головним критерієм для подальшої класифікації ландшафтних одиниць використовують тип землекористування. Існують різні схеми класифікації антропогенного ландшафту.

Клас антропогенних ландшафтів – це сукупність комплексів, пов'язана з діяльністю людини в якійнебудь одній галузі народного господарства. У результаті тривалої історії освоєння людиною території України сформувалися сучасні антропогенні ландшафти. Природні чинники діють неоднаково на ті чи інші антропогенні ландшафти. Так, на функціонування сільськогосподарських та лісогосподарських антропогенних ландшафтів вони діють безпосередньо. Це виявляється у формуванні відповідних для природи умов систем землеробства, комплексів, що найбільш повно враховують наявні ґрунтово-кліматичні умови і матеріальнотехнічні ресурси.

В залежності від особливостей господарської діяльності людей (за змістом) антропогенні ландшафти поділяють на вісім класів:

- А. Сільськогосподарські ландшафти: 1 - польові; 2 - лучно-пасовищні; 3 - садові.
- Б. Лісові антропогенні ландшафти: 1 - лісокультурні; 2 - похідні; 3 - умовно-натуральні.
- В. Водні антропогенні ландшафти: 1 - водосховища; 2 - ставки; 3 - канали.
- Г. Промислові ландшафти: 1 - кар'єрно-відвальні; 2 - торфово-болотні; 3 – власне промислові.
- Д. Селитебні ландшафти: 1 - сільські; 2 - міські.
- Е. Дорожні ландшафти.
- Ж. Рекреаційні ландшафти.
- З. Белігеративні ландшафти (кургани).

Методи дослідження ландшафтів, що перебувають під впливом техногенних об'єктів, є традиційними для сучасних ландшафтознавчих розробок – від польових досліджень до методів комп'ютерної обробки інформації зі створенням баз даних і багатоцільових ГІС. Застосування методів моделювання є найдоцільнішим і перспективним для представлення отриманих даних, прогнозування сценаріїв розвитку та станів техногенно порушених ландшафтів. Тому їм належить особливе місце. У ландшафтознавстві найширше застосовуваним методом моделювання можна вважати картографування ландшафтних комплексів.

Близьким до завдань багатофакторного моделювання природноантропогенних процесів у ландшафтах є досвід радіобіологів щодо моделювання процесів міграції радіонуклідів у лісових екосистемах. У створених ними математичних моделях враховано такі характеристики лісу: гіротопи, тротофи, видова різноманітність лісової екосистеми, біопродуктивність, які, в свою чергу, представлені множинами показників (наприклад, видова різноманітність фітоценозу певного типу лісу – показниками множини видів у деревостані, у підліску, у підрості, у трав'яночагарничковому ярусі, а також показником кількості опаду та інші).

Наведений приклад ілюструє складність завдань моделювання природних систем, особливо тих, що зазнають техногенного впливу. Тому для побудови прогнозних моделей нами запропоновано алгоритм багаторівневого моделювання природноантропогенних процесів та їхніх наслідків у ландшафтах.

Доцільним також вважаємо застосування апробованого в геологічних дослідженнях методичного підходу, який має назву „принцип послідовних наближень” і полягає в поступовому нарощуванні деталізації досліджень, що супроводжується постійним ускладненням дослідницьких завдань з одночасним підвищенням достовірності отриманих оцінок.

Розроблена на таких засадах методика і створення багатофакторних моделей природно-антропогенних процесів та їхніх наслідків у ландшафтах забезпечать можливість оцінювати та прогнозувати екостани ландшафтів зон впливу техногенних об'єктів за різних сценаріїв техногенного навантаження, пропонувати шляхи зменшення негативного впливу на ландшафти, що відбувається під час їхнього будівництва та експлуатації.

***Завдання:** 1) Вивчити і занотувати, що є антропогенний ландшафт і ландшафтно-техногенний комплекс. 2) Класи антропогенних ландшафтів. 3) Методи дослідження ландшафтів, що перебувають під впливом техногенних об'єктів.*

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть причини виникнення порушених земель.
2. Які існують класифікації порушених земель?
3. Як поділяються антропогенні ландшафти?
4. Суть «принципу послідовних наближень»?

Практична робота 2

Тема: *Оцінювання біоценотичних компонентів техногенних ландшафтів.*

Мета роботи: *Виявити і оцінити ґрунтово-літогенні та біоценотичні компоненти техногенних ландшафтів різних зон для цілей рекультивації земель.*

Основні поняття

Загрозу природному середовищу становлять викиди та відходи хімічної промисловості, найрізноманітніші за складом. Підприємства цієї галузі — джерела забруднення речовинами першого та другого класу небезпеки (фосген, вінілхлорид, аміак, хлористий водень тощо). Рівень забруднення повітря в промислових містах такими сполуками досягає 4—10 ГДК.

Головним забруднювачем атмосфери в містах і вздовж автошляхів є автомобільний транспорт, він викидає в повітря 39 % загальної кількості оксидів вуглецю, діоксидів азоту, сірки та важких металів.

Але основний внесок у трансформацію ландшафтів робить сільське господарство з надмірним використанням мінеральних добрив і засобів захисту рослин, у результаті чого майже всюди змінюється фізико-хімічний склад ґрунтів і спостерігається деградація земель. Наприклад, унаслідок розораності території України (35—60 % на Поліссі, 75—85 % — у Лісостепу та 90—95 % — у степовій зоні) посилюються площинна і лінійна ерозії, інтенсифікується яружна діяльність, зменшуються родючість земель і площі сільськогосподарських земель. Лише в Поліссі кожного року втрати гумусного шару становлять майже 5 млн т. У зв'язку з осушенням та зрошенням змінюється природний водний режим; такі процеси зумовлюють або активізують несприятливі фізико-географічні

явища (вивітрювання торфовищ, підтоплення та засолення ґрунтів).

Після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 р. виникла ще одна проблема — радіаційне забруднення території України. — на Поліссі у результаті осушувальних меліорацій інтенсифікувалися процеси дефляції ґрунтів (охоплюють майже 28 % території), збільшилися втрати родючого шару ґрунту у зв'язку з його змивом і мінералізацією, а зменшення площі лісів і запасів торфу зумовило дисбаланс водного режиму не лише поверхневих вод, а й агроландшафтів, що відобразилося і на врожайності сільськогосподарських культур;

— у *лісостеповій* зоні внаслідок водної лінійної та площинної ерозій зменшився гумусний шар, збільшилася еродованість ґрунтів, агротехнічні заходи зумовили забруднення ґрунтів залишковою кількістю пестицидів (особливо на лівобережжі), забруднення промисловими токсикантами, насамперед, у результаті розробки родовищ корисних копалин (нафти і газу). Виникнення техногенних ландшафтів на Поділлі потребує розробки нових сільськогосподарських технологій;

— у *степовій* зоні погіршення стану земель пов'язане, насамперед, з вітровою ерозією, забрудненням залишковими кількостями добрив і пестицидів, похованням промислових відходів (твердих, рідких, особливо в Донецько-Придніпровському регіоні), зрошенням, забрудненням промисловими токсикантами, промисловими і тваринницькими стоками річкових вод, пиловими бурями, а також вторинним засоленням і заболочуванням, особливо в зонах впливу зрошувальних систем.

Отже, нині не змінених господарською діяльністю ландшафтів в Україні практично не залишилося. Малозмінені ландшафти становлять 15—20 % її території, це здебільшого вторинні лісові насадження заболочені ділянки, території заповідників. За оцінками фахівців, для компенсації

загального антропогенного впливу таких ландшафтів має бути від 40 до 60 %.

Аналіз техногенного впливу на природне середовище — складний процес, зумовлений різноманітними формами впливу людини. При цьому відчуваються неповнота і різна якість вихідної інформації, брак єдиних методик та оцінювання. Хоча в цьому плані накопичений цінний матеріал, але результати досліджень часто неможливо зіставити.

Дослідження цієї проблеми передбачає низку етапів з обов'язковим картографуванням. Спочатку виконується інвентаризація всіх можливих для вивчення джерел і факторів техногенного впливу на природне середовище. Для цього вони поділяються на дві групи залежно від способів картографування: фонові (площинні) та точкові. Перші пов'язані переважно з тим, як використовуються землі (сільськогосподарське виробництво, в тому числі штучне зрошення, внесення добрив, пестицидів тощо) і відображаються в масштабі карти контурами. Точковими впливами вважають ті, що відображаються на карті у вигляді крапки; пов'язані з урбанізацією, промисловим виробництвом, будівництвом тощо. Сюди також належать лінійні техногенні аномалії, виникнення яких зумовлене впливом транспорту, зокрема, нафто- і газопроводів тощо.

Карта техногенного навантаження (вивчити самостійно) розрахована за допомогою методів математичної статистики і має якісну та кількісну оцінку: величина техногенного навантаження на природне середовище нижча середнього значення (від -0,40 і менше), середня (від -0,39 до +0,45), вища середнього (від +0,46 до +1,26), висока (від +1,25 до +2,10), дуже висока (+2,11 і більше). Шкала оцінювання має плюсові та мінусові значення: знак плюс означає більше, мінус — менше, ніж аналогічні середні значення в Україні. За цією шкалою оцінюються синтетичні величини потенціалу техногенного навантаження на природне середовище. Поділ

території згідно з такою оцінювальною шкалою — зонування території за цим картографічним показником.

На карті чітко простежується декілька регіонів техногенної аномалії. Насамперед, це Донецько-Придніпровський регіон, Автономна Республіка Крим, район впливу Чорнобильської аварії, а також території навколо обласних центрів України. У центральній, західній і північно-східній частинах України переважають незначні (вище середнього) техногенні аномалії.

Отже, можна зробити такий висновок. Екологічна безпека в Україні не може забезпечуватися лише за допомогою природоохоронних заходів без урахування соціальних, економічних, політичних і демографічних проблем. Усі вони настільки взаємопов'язані, що розв'язання кожної окремо потребує загального їх розгляду. В країні, де велику частину території займають сильно перетворені ландшафти, всі техногенні й переважна більшість природних катастроф пов'язані, як правило, з негативними екологічними наслідками таких несприятливих процесів, як забруднення ґрунтів, погіршення якості води, повітря, збіднення біорізноманіття тощо, що зумовлюють деградацію природного середовища загалом. Несприятливе навколишнє середовище, як і інші чинники, однозначно призводить до погіршення суспільного здоров'я та, як наслідок, до загострення медико-демографічних проблем.

***Завдання:** 1) Законспектувати і оцінити компоненти техногенних ландшафтів різних зон України для цілей рекультивациі земель. 2) Карта техногенного навантаження (вивчити самостійно)*

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть біоценотичні компоненти техногенних ландшафтів.

2. Які є способи картографування?
3. Що зумовлює лінійні техногенні аномалії?
4. Назвіть класи небезпеки забруднюючих речовин.

Практична робота 3

Тема: *Вивчення типології порушених земель.*

Мета роботи: *вивчення типології порушених земель та їх класифікації за техногенним рельєфом.*

Основні поняття

На сучасному етапі розвитку продуктивних сил суспільства рекультивацію порушених земель розглядають як комплексну проблему відновлення продуктивності і реконструкції порушених промисловістю ландшафтів, створення на місці "промислових пустель" нових культурних ландшафтів.

Згідно з В.П. Кучерявим, можна виділити три основні ступені антропогенної трансформації едатопів (умов місцезростання): *слабо - , середньо - і сильнозмінені.*

Слабозмінені умови місцезростання представлені корінними чи похідними типами природної рослинності. Антропогенна дія на едатоп тут мінімальна і необхідні лише заходи природоохоронного характеру.

Середньозмінені умови місцезростання свідчать про значну зміну едатопа, який, проте, не втратив своєї родючості. До них відносяться насамперед сільськогосподарські орні землі, пасовища, лісові й плодові культури, паркові насадження тощо.

Сильнозмінені умови місцезростання (порушені землі) - це едатопи, які повністю втратили свою родючість. Вони в першу

чергу є об'єктами рекультивації. Це, насамперед, кар'єри з добування корисних копалин, породні відвали кар'єрів і шахт, вироблені торфові поля, відвали електростанцій, збагачувальних комбінатів, металургійних і інших підприємств, ділянки з порушеним рельєфом і ґрунтовим покривом уздовж трас каналів, доріг, трубопроводів.

З метою проведення окреслених у коментованій нормі заходів розробляються робочі проекти землеустрою щодо рекультивації порушених земель.

Рекультивація земель може передбачати організаційні, технічні і біотехнологічні заходи, зміст яких залежатиме від особливостей порушених земель та методів рекультивації.

Землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивації.

Для рекультивації порушених земель, відновлення деградованих земельних угідь використовується ґрунт, знятий при проведенні гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, шляхом його нанесення на малопродуктивні ділянки або на ділянки без ґрунтового покриву.

Зокрема, зняття і раціональне використання родючого шару ґрунту при виконанні земляних робіт необхідно здійснювати на землях всіх категорій. "Роботи із зняття, складування, збереження та нанесення ґрунтової маси на порушені земельні ділянки здійснюються за рахунок фізичних та юридичних осіб, з ініціативи або вини яких порушено ґрунтовий покрив, а роботи з нанесення знятої ґрунтової маси на малопродуктивні землі здійснюються за бажанням власників або землекористувачів, у тому числі орендарів, цих земельних ділянок за їх рахунок".

Завдання: 1) Законспектувати основні поняття і зарисувати таблицю класифікація порушених земель.

Питання для самоконтролю:

1. Яка типологія і класифікація порушених ландшафтів?
2. Назвіть природні особливості кар'єрів.
3. Охарактеризуйте основні ступені антропогенної трансформації едатоїв?
4. Які заходи передбачає рекультивація земель?

Практична робота 4

Тема: Моделювання профілів штучних ґрунтів на рекультивованих землях.

Мета роботи: Змоделювати та описати профілі штучних ґрунтів на рекультивованих землях (техноземи, літоземи, хемоземи, ґрунтоземи тощо).

Основні поняття

В.В. Докучаєв виділив у ґрунті всього три генетичних горизонти і позначив їх першими літерами латинського алфавіту

А – поверхневий гумусо-аккумулятивний,

В – перехідний до материнської породи,

С – материнська порода, підґрунтя).

Ґрунтовий профіль (від італ. profilo — обрис) — це певне поєднання генетичних горизонтів у межах ґрунтового тіла (ґрунтового індивідууму), специфічне для кожного типу ґрунтоутворення в усіх особливостях його прояву. Досліджується розрізом товщі ґрунту від поверхні до материнської породи. Має шарувату будову, утворюючи сукупність генетичних ґрунтових горизонтів і підгоризонтів,

що сформувались в процесі ґрунтоутворення і розрізняються між собою за морфологічними ознаками, складом і властивостями.

Потужність ґрунтового профілю від десятків сантиметрів до декількох метрів. Профілі ґрунтів земель, освоєних господарською діяльністю, часто бувають порушеними або укороченими, оскільки обробка ґрунтів, особливо плантажна оранка, призводить до змішування ґрунтового матеріалу, а ерозія і дефляція — до зносу верхніх горизонтів.

Згідно із сучасною класифікацією найвищою таксономічною одиницею є клас, який об'єднує всі антропогенні ґрунти, в т.ч. техногенні, які сформовані в умовах промислових розробок корисних копалин, будівельних матеріалів, торфу тощо.

У свою чергу техногенні ґрунти, залежно від будови ґрунтового профілю, поділяються на типи, підтипи, роди, літологічні серії, види і різновидності. Зокрема, за ґрунтовокліматичною зональністю та екологічним впливом техногенні ґрунти поділяються на підтипи: лісолучні, гірсько-лісові, лісостепові, степові та сухостепові, а також роди – поверхнево оглеєні, глеюваті, глейові, залишково-підзолисті, залишковоопідзолені, чорноземні, каштанові коричневі і т.д. Крім того, оскільки ці ґрунти формуються на відвалах різних розкривних порід, виділяють такі літологічні серії – лесові, лесовидні, піщаноморфні, глиноморфні, піщаникові, вапнякові, крейдяномергельні, сланцеві, масивно-кристалічні, гетерогенні та ін.

За ступенем вираження родових ознак виділяють видимі за товщиною гумусового або новоутвореного профілю – неглибокі – до 30 см, середньоглибокі – 30-60 см і глибокі – понад 60 см; за вмістом гумусу – слабогумусовані – до 2 %, малогумусні – 2, 1-3,0 %, середньогумусні – понад 3 %.

Різновидність техногенних ґрунтів характеризується гранулометричним складом — від піщаного до глинистого.

Серед техногенних ґрунтів України поширені літоземи, літогідроземи, техноземи і хемоземи.

Літоземи – це ґрунти, які сформувалися на породних відвалах без нанесення на поверхню родючого шару ґрунту або потенційно родючих розкритих порід (лесів, лесовидних суглинків, супісків та ін.). Оскільки на території України, там, де проводяться відкриті розробки корисних копалин, то поділяються на підтипи – лісолучні (зона Полісся), гірсько-лісові (передгірні райони Карпат і Кримських гір), лісостепові, степові та сухостепові (відповідно зони Лісостепу, Степу і Сухого Степу).

За екологічним виливом навколишнього середовища літоземи України поділяються на поверхневооглеєні, глеюваті, залишковопідзолисті, залишково-опідзолені, залишково-солонцюваті, чорноземні і т. д. Крім того, оскільки ці ґрунти формуються на відвалах різних розкритих порід, серед них виділяють такі види: неглибокі, середньоглибокі, глибокі, малогумусні, середньогумусні, некарбонатні, карбонатні, а також літологічні серії –лесові, лесовидні, піщано-морфні, гетерогенні та ін.

Літоземи глиноморфні формуються на відвалах, складених із різних глин (сарматських, бурих, червоно-бурих та ін.) і не покриті родючим шаром ґрунту або потенційно родючих порід.

Як і інші літоземи, глиноморфні бувають лісолучні, гірськолісові, лісостепові, сухостепові, а також поверхнево оглеєні, глеюваті.

Літоземи гетерогенні формуються на відвалах, складених хаотично із суміші різних розкритих порід, у т. ч. материнських і підстилаючих. У багатьох випадках вони перемішані із зональними ґрунтами, які до початку розробок корисних копалин не знімались та окремо не складувались. Тому за будовою профілю і властивостями вони дуже різноманітні.

За гранулометричним складом літоземи гетерогенні досить різноманітні, що пов'язано зі складом розкривних порід. Наприклад, якщо в їх компонентному складі переважають неогенові глини і четвертинні відклади (лесовидні суглинки, супіски та ін.), то вони бувають важкосуглинковими або легкоглинистими. Водночас кількісна зміна одного з компонентів призводить до зміни гранулометричного складу ґрунтового профілю.

За агрохімічними властивостями ці ґрунти близькі до літоземів глиноморфних, тобто переважно малогумусні, карбонатні, мало забезпечені рухомими формами азоту і фосфору та відносно добре калієм. За груповим і фракційним складом гумусу у цих ґрунтах немає відповідної закономірності. Наприклад, в одному випадку співвідношення $S_{гк} : S_{фк}$ дорівнює 0,6-0,9, а в іншому – 0,4-0,5. Отже, в них може проявлятися гуматно-фульватний, фульватногуматний і фульватний тип гумусу.

Літогідроземи формуються на відпрацьованих гідровідвалах, які являють собою відстояну і висохлу пульпу родючого шару (якщо він не знятий до розробки родовища) зональних ґрунтів і четвертинних відкладів (лесів, лесовидних суглинків, супісків та ін.). розмитих гідро моніторами і перепомпованих у гідровідвал.

Згідно з існуючою класифікацією, за товщиною гумусового горизонту $h_{Pк}$ літогідроземи поділяються на малорозвинуті – до 5 см, слабдорозвинуті – 5-10см, неповнорозвинуті – 10-20 см і розвинуті – понад 20 см.

Техноземи формуються у процесі гірничотехнічної рекультивації, тому їх можна моделювати з урахуванням майбутнього використання. Як і попередні ґрунти, вони поділяються на підтипи, роди, літологічні серії, види і різновидності.

Будова профілю техноземів обумовлена наявністю або відсутністю гумусового шару ґрунту. Наприклад, у степовій

зоні України, де поширені чорноземні ґрунти з глибоким гумусовим профілем, немає проблеми із родючим шаром для нанесення на поверхню відпрацьованих відвалів. В той же час у поліській і лісостеповій зонах, а тим більше у передгір'ях Карпат і Кримських гір такого чорнозему немає, а тому формування техноземів доводиться проводити за рахунок неглибокого (до 30 см) гумусового горизонту зональних ґрунтів і за необхідності доповнювати його потенційно родючими розкритими породами (лесовидними суглинками, супісками та ін.). В останньому випадку для підвищення родючості наносних ґрунтів треба використовувати підвищені норми органічних і мінеральних добрив.

Залежно від способів формування, техноземи різняться за морфологічними ознаками, і передусім за забарвленням верхнього акумулятивного горизонту, яке переважно успадковане від зонального ґрунту або потенційно родючої породи. Так, чорноземні техноземи зберігають темно-сіре забарвлення гумусових горизонтів відповідних-типів чорноземів. У техноземах залишковоопідзолених забарвлення сіро-буре з білуватим відтінком за рахунок борошністої присипки SiO_2 . У техноземах залишково оглеєних забарвлення сизувато-сіре з вохристими плямами за рахунок змішування гумусових і глейових горизонтів гідроморфного ряду. Техноземи буроземні набувають палевобурого мармуровидного забарвлення під час змішування верхнього гумусового і перехідного горизонтів.

Структура в акумулятивному горизонті техноземів також неоднорідна, оскільки вона формується в результаті змішування горизонтів зональних ґрунтів з відповідною структурою. Зокрема, у техноземах чорноземних переважає порохувато-грудкувата структура, а в сухому стані – брилувата, в залишково-опідзолених – порохувато-призматично-горіхувата за рахунок змішування гумусово-елювіального та ілювіального горизонтів зональних

опідзолених ґрунтів. В усіх техноземах структура неміцна, розпилена, вміст водотривких агрегатів становить 22-45 %.

Використання техногенних ґрунтів на Україні ще дуже обмежене. Значною мірою це обумовлено їх низькою родючістю, не завжди задовільними водно-фізичними і фізико-хімічними властивостями, а основне – значними затратами на їх рекультивацію.

Дослідження показують, що під рілля найбільш придатні техногенні ґрунти гідровідвалів і насипних відвалів, площа яких перевищує щонайменше 50 га, та покриті родючим ґрунтом або потенційно родючими породами товщиною 50-60 см і більше. Для одержання оптимальних урожаїв на таких ґрунтах велика роль належить удобренню вирощуваних культур.

Без значних капітальних вкладень техногенні ґрунти можна залужувати з наступним їх використанням як суходільні сінокоси і пасовища.

***Завдання:** 1) Законспектувати основні поняття і зарисувати профілі техногенних ґрунтів.*

Питання для самоконтролю:

1. Описати профіль техноземів на рекультивованих землях.
2. Описати профіль літоземів на рекультивованих землях.
3. Описати профіль хемоземів на рекультивованих землях.

Практична робота 5

Тема: Методи та способи біологічної рекультивації земель

***Мета роботи:* Ознайомитись з основними методами**

рекультивациі відвалів, встановити склад перспективних фітомеліорантів для проведення фіторекультивациі відвалів.

Основні поняття

Характеристика промислових відвалів. Принципове вирішення питання про можливість біологічного відновлення земель може бути здійснене на основі класифікації промислових відвалів, побудованої з урахуванням їх походження, параметрів, складу і властивостей ґрунтів (субстратів), що їх складають. Крім того, класифікація промислових відвалів необхідна і при проведенні обліку площ, зайнятих промисловими відвалами, у тому числі в зв'язку з проблемою кадастру земель.

Відвали, як своєрідні структурні елементи сучасного рельєфу промислових територій, є складовою частиною ландшафту, який одержав назву техногенний. Дані території, позбавлені родючого шару і зімкнутого рослинного покриву, у більшості майже зовсім безплідні, є характерною рисою сучасного етапу техногенезу. Відвали відрізняються один від одного за походженням і багатьма ознаками та властивостями порід з яких вони складаються. Усі ці відмінності істотно впливають на закономірності формування на них ґрунтового і рослинного покриву, на вибір можливого напрямку біологічної рекультивациі. В основі класифікації відвалів лежать дані, які дозволяють типізувати їх за подібними ознаками.

Типізують відвали за конфігурацією, виділяючи три головних форми - конуси, насипи і гребені. В основу цієї класифікації покладені відмінності відвалів один від одного за висотою, формою і кутом природного відкосу, тобто за параметрами, що обумовлюють такі показники ґрунтів, з яких вони складаються, як вологість, швидкість зміни складу та темпи їх природного заростання.

За походженням виділяють відвали, що виникають при

підземному і відкритому видобутку корисних копалин, та при переробці мінеральної сировини; до них відносять також території, розташовані в смузі максимального забруднення промисловими відходами. Класифікація промислових відвалів повинна враховувати також походження, склад і властивості порід та ґрунтів, з яких вони складені, адже від них також залежить і вибір способу рекультивації, і подальша продуктивність рослинного покриву.

Виділяють дві великі категорії відвалів. До першої категорії (А) відносять відвали, що складаються із мінеральних порід. У переважній більшості ці породи позбавлені органічної речовини й азоту або містять незначну їх кількість. Формування на таких ґрунтах продуктивного рослинного покриву відбувається вкрай повільно. Поява рослин, що формують прості рослинні угруповання, починається з поселення різних видів бур'янів, які не мають господарської цінності.

Другу, принципово відмінну від першої за походженням і властивостями ґрунтів категорію, становлять відвали, що складаються із субстратів, насичених органічною речовиною або ж нею утворених. Сюди відносяться відвали торф'яних родовищ, деревообробних, целюлозно-паперових, лісохімічних і інших галузей промисловості. Характеризуючись в цілому такими загальними властивостями, як насиченість органічною речовиною і нестачею елементів зольного живлення, ці відвали швидко заростають.

Найбільші труднощі при проведенні біологічної рекультивації становлять відвали першої (А) категорії. До них відносяться відвали підприємств, що добувають і переробляють мінеральну сировину (вугілля, руди чорних і кольорових металів тощо), а також відвали підприємств теплоенергетики (золошлаковідвали), промисловості будівельних матеріалів тощо.

Відвали з мінеральних порід за своїм походженням є специфічними техногенними утвореннями, які не мають прямих аналогів серед природних систем. Із факторів, що найбільш впливають на ріст і розвиток вищих рослин на таких відвалах, варто назвати нестачу (або повну відсутність) органічної речовини та азоту, достатньої кількості елементів зольного живлення в доступній для засвоєння рослинами формі.

Мало придатними для росту рослин є шлами і флотаційні "хвости" підприємств чорної і кольорової металургії. До їх складу входить значна кількість оксидів заліза й алюмінію, а вміст основних елементів живлення рослин може досягати крайньої межі достатності. Засолення, а також несприятливе за кислотністю середовище і наявність токсичних солей ускладнюють можливість вирощування рослин безпосередньо на субстратах. Порівняно більш придатна для біологічної рекультивації зола бурого та кам'яного вугілля, яка входить до складу золовідвалів теплових електростанцій. В ній відсутнє засолення і, як правило, наявна сприятлива реакція середовища.

Однак проведення біологічної рекультивації відвалів, що складаються з мінеральних ґрунтів, обумовлюється не тільки їх хімічними властивостями. Велике значення мають і їх фізичні властивості. Як правило, для ґрунтів, що складають відвали видобувної промисловості і субстратів, що формують відвали переробної промисловості, характерна безструктурність.

За гранулометричним складом ці ґрунти змінюються від пухких пісків до важких глин. У своїй більшості вони характеризуються безструктурністю і ерозійною нестійкістю у зв'язку з відсутністю органічної речовини та елементів живлення, що обумовлюють створення структурних окремоостей. Денудаційні процеси на їх поверхні виникають навіть при швидкості вітру 3-5 м/с.

Таким чином, основними екологічними факторами, що обумовлюють особливості виникнення і наступного розвитку рослинного покриву на відвалах, є фактори едафічного характеру. Промислові відвали є специфічними утвореннями сучасного техногенного рельєфу, що мають ряд загальних ознак і властивостей. У той же час різні як за хімічними, так і за фізичними властивостями порід, що їх формують, відвали дають можливість зробити висновок про достатню їх індивідуальність, а також підставу для об'єднання відвалів у супідрядні типи і групи. Причому, ступінь придатності породи для вирощування рослин людиною, а також можливості поселення на ній рослинності природним шляхом багато в чому визначає напрямок і швидкість початкових етапів ґрунтоутворення. Усе це дозволяє систематизувати відвали, складені різними мінеральними породами.

Поділ відвалів на класи проведено на основі характеру і зміни гірської породи перед її складуванням у відвали. До I класу відвалів відносяться всі породні відвали, тобто ті, котрі утворюються в результаті відкритого або підземного видобутку мінеральної сировини. Внаслідок складування пород у відвали порушується її природна щільність, змінюється порядок складання, а під впливом процесів вивітрювання починається поступове її руйнування і зміна хімічного складу.

У I клас об'єднані усі відвали, породи яких були щойно витягнуті з надр землі і не піддавалися додатковій переробці.

До II класу відвалів відносяться ті, що сформовані гірською масою, яка пройшла після виймання з надр землі певні стадії обробки: термічну (спалювання вугілля з утворенням золи) або хімічну (збагачення руд різними способами з утворенням шламів або флотаційних хвостів). До цього класу можуть бути віднесені золівідвали теплових електростанцій, шламо- і хвостосховища підприємств чорної і кольорової металургії, гідровідвали і т.д.

Як правило, відвали I і II класів розрізняються не тільки за походженням, але і за формою їхньої поверхні.

Складування порід у високі багатоярусні відвали, що проводиться за допомогою автомобільного, залізничного транспорту або інших видів машин і механізмів, призводить до формування поверхні з чітко вираженим мезо- і мікрорельєфом. Окремі ділянки таких відвалів мають різні фізичні й агрохімічні показники ґрунтів, режим їх вологості і температуру. Відвали II класу утворені, як правило, гідротранспортуванням їх субстратів і формуються на місці природних або штучно створюваних понижень (заглиблень). Поверхня відвалів II класу переважно рівна, з незначними, злегка хвилястими підвищеннями, що обумовлені особливостями транспортування субстратів. Хімічний і гранулометричний склад субстратів таких відвалів, як правило, однорідний і змінюється лише в місцях випуску золи або шламів із труб.

До підгрупи потенційно родючих відносяться слабогумусовані ґрунти, леси, лесовидні суглинки, супіски та ін. Загальними їх властивостями є відсутність токсичних солей, сприятлива за кислотністю реакція середовища, достатня кількість доступних форм азоту, фосфору і калію. Різниця у нестачі елементів живлення може бути компенсована шляхом внесення відповідних норм мінеральних добрив.

До групи "бідних" відносяться відвали, ґрунтова маса яких характеризується близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, відсутністю органічної речовини, незначною кількістю елементів живлення рослин. Біологічна рекультивація відвалів цієї групи можлива після застосування заходів поліпшення ґрунтів.

До групи "токсичних" відносяться відвали, ґрунти яких містять надлишкову кількість солей, мають надмірно низьку кислотність або високу лужність. Природне заростання

відвалів цієї групи відбувається за рахунок специфічних видів бур'янистої рослинності, стійкої до засолення і не чутливої до лужної або кислої реакції ґрунтового розчину.

Таким чином, необхідною передумовою при плануванні і наступному проведенні заходів щодо біологічного відновлення земель, а отже і їх раціонального використання, є класифікація відвалів.

У практиці відкритих гірських робіт як найбільш простий застосовується валовий спосіб, що забезпечує заданий порядок укладання порід у відвал. Для рекультивації порушених земель зазначений спосіб формування відвалу не придатний, тому що виконання поставленого завдання вимагає селективного його формування. Підготовка поверхні відвалу має важливе значення для подальшого освоєння порушених земель і включає наступні роботи: первинне планування; вторинне планування після усадки порід; селективне укладання порід у відвал.

Підготовка поверхні відвалу для рекультивації здійснюється на ділянках, де гірські роботи закінчені, і в подальшому проводяться не будуть. Об'єми первинного планування залежать від устаткування, яким буде проводитись укладання порід у відвал. Незначні об'єми первинного планування можна здійснювати на бульдозерних, скреперних і екскаваторних відвалах, а також на гідровідвалах. Великі обсяги планувальних робіт доводиться проводити на відвалах, відсипаних драглайнами, консольними відвалоутворювачами і транспортно-відвальними мостами.

Напрямок майбутнього освоєння порушених земель визначає характер планувальних робіт (суцільне, терасове, часткове). Суцільне планування поверхні проводиться для сільськогосподарського освоєння земель, терасове - під заліснення і садівництво, часткове - для лісгосподарських потреб. Доцільно здійснювати планування поверхні відвалу в період експлуатації родовища в міру переміщення фронту

робіт. Через простоту технології, планування поверхні бульдозером є найбільш розповсюдженим. Бульдозер при русі вперед, зрізує лемешем підняті ділянки. Одночасно відбувається нагромадження, переміщення і розвантаження ґрунту на найближчих місцях з більш низькими відмітками поверхні. При роботі бульдозера на похилих ділянках зрізати ґрунт доцільно при русі під ухил для того, щоб використовувати силу ваги машини. При зворотному ході бульдозера леміш необхідно піднімати. На відвалах, що складаються з пухких порід, доцільно здійснювати планування поверхні скрепером. Його проводять окремими заходками, починаючи від межі відвального поля. Скрепер зрізує, транспортує й укладає породу, створюючи рівнинний рельєф на поверхні відвалу. Довжина запланованої (вирівняної) ділянки не повинна перевищувати 500 м - для причіпних і 2000 м - для самохідних скреперів. Вторинне планування відвалу проводиться після повної усадки порід у ньому.

Підготовка поверхні відвалу для біологічного відновлення можлива за допомогою хімічної меліорації ґрунтів або створення шару з ґрунтів, придатних для росту і розвитку рослин. Але хімічна меліорація не завжди дає бажаний ефект. Більш ефективним є селективне формування площ відвалів.

Розглянемо оптимальні схеми гірничотехнічної рекультивації селективно сформованих відвалів, площі яких призначені для послідувочої біологічної рекультивації. Можливі різні варіанти технологічних схем гірничотехнічної рекультивації з використанням колісного транспорту і зовнішнім утворенням відвалів.

Укладання нетоксичних розкритих порід у відвал не потребує додаткових технічних заходів. Привезений потенційно родючий ґрунт розвантажується у вигляді окремих конусів по всій спланованій площі відвалу. Відстань між конусами залежить від потужності шару, який намагаються

створити.

Потенційно родючі ґрунти укладаються товщиною не менше 1 м. Із збільшенням потужності шару відстань між конусами скорочується. На сплановану поверхню укладають родючий шар товщиною понад 0,3 м. Підготовлена таким способом площа, як правило, використовується в сільському господарстві.

У випадку, коли розкриті породи не токсичні, але складені міцними скельними породами, на поверхню відвалу потрібно укладати пухкі, придатні для росту і розвитку рослин ґрунти шаром більше 1 м. В подальшому таку площу доцільне використовувати під зелену зону (насадження дерев і чагарників). За відсутності потенційно родючих ґрунтів для біологічної рекультивації можна використовувати безплідні ґрунти, але із внесенням у них достатньої кількості мінеральних добрив. Ділянки рекомендують використовувати для посіву трав і садіння чагарників. Спланована поверхня відвалу повинна бути рівною, з невеликим ухилом (1-2°) для стоку надлишкових атмосферних опадів. Рельєф спланованої поверхні має забезпечувати нормальну експлуатацію машин при виконанні різних робіт. У період проведення гірничотехнічної рекультивації до кожної ділянки повинні бути влаштовані під'їзні шляхи.

Проведення біологічної рекультивації на токсичних розкритих породах можливе за умови створення захисного шару, що екранує (перериває) капілярне підняття солей з нижніх горизонтів у верхні. Потужність цього шару залежить від типу породи і повинна складати не менш 0,4 м. Екрануючий шар створюється із щебеню і не токсичних глин, а при необхідності збереження атмосферних опадів - із суміші щебеню і нетоксичних глин.

На більшості відпрацьованих відвалів просторова розмаїтість ділянок, складених із сприятливих і токсичних порід, ускладнює, а іноді і виключає можливість

диференційованого підходу до їх рекультивації. Зазначене ускладнення обумовлене проникненням солей з токсичних порід разом з атмосферними опадами, внаслідок чого придатні для росту і розвитку рослин ділянки поступово перетворюються в непридатні, що потребує створення екрануючого шару на всій поверхні відвалу.

Застосовуючи безтранспортну систему розробки, непридатні для подальшого використання породи укладають у вироблений простір кар'єру. При цьому досить важливо правильно вибрати технологію їх укладання у відвал, щоб забезпечити мінімальний об'єм планування поверхні. В міру переміщення фронту відвальних робіт проводять первинне планування поверхні внутрішнього відвалу бульдозером.

Після усадки порід необхідно здійснити вторинне їх планування для усунення нерівностей, які при цьому виникли. На сплановану поверхню відвалу укладають потенційно родючі породи і родючий ґрунт. При наявності токсичних порід створюють захисний (екрануючий) шар.

Позитивною стороною технології гірничотехнічної рекультивації при внутрішньому відвалоутворенні є відсутність ви-положування і терасування укосів відвалу. Недолік зазначеного способу - великий об'єм планувальних робіт.

Створення відвалів вирівняної форми (повне віялове укладання) при використанні на розкривних роботах драглайнів можливе при потужності розкривних порід до 20 м і ширині заходки не більш 40 м. При розробці розсипних родовищ порядок виконання рекультиваційних робіт залежить від прийнятої технології відпрацьовування кар'єрного поля. Використання дражного способу дозволяє відпрацьовувати розкривні породи екскаватором з укладанням їх у вироблений простір (дражні відвали). Вирівнювання поверхні відвалів і формування рельєфу ділянок, що рекультивуються, здійснюють екскаватором, а остаточне планування відвальних

ділянок проводять бульдозерами. Для виключення заболочування і створення сприятливих умов відновлення гідростатики ґрунтових вод на рекультивованій ділянці створюють штучну водойму.

Розробку пухких розкритих порід здійснюють виймальнонавантажувальним устаткуванням із застосуванням роторних комплексів. Укладання порід здійснюється транспортно-відвальними мостами або конвейєрними відвалоутворювачами.

Досягнувши проектної висоти відвалу, проводять первинне планування поверхні ділянки за умови, що гірські роботи на ньому вестися не будуть. Після усадки порід здійснюють вторинне планування й укладають потенційно родючі породи потужністю 2,0- 2,5 м, а за необхідності - шар родючого ґрунту потужністю 0,5 м. У період проведення гірничотехнічної рекультивації виположують укоси і створюють тераси.

Фітомеліорація сміттєзвалищ. Утилізація відходів великих міст у звалища залишається найпоширенішим і досить дешевим шляхом порятунку від сміття.

Поверхню звалища, яке припиняє своє функціонування, покривають шаром ґрунту завтовшки 10-15 см і засівають травами. Згодом, коли сміття під цим шаром перегніє і температура ґрунту на рівні кореневих систем не буде перевищувати 25° С здійснюють посадку дерев і чагарників.

Проте, як зазначає Х.Пойкер, і без насипання родючого шару звичайний сміттєвий відвал перетворюється в процесі розкладу відходів у цінний для розвитку рослинності ґрунт.

Слід зазначити, що сміттєзвалище після його закриття швидко заростає бур'янами, а тому цей процес необхідно регулювати. Для швидкого і різностороннього розвитку ґрунтів використовують авангардні види дерев і чагарників. Не рекомендується висаджувати в таких умовах хвойні види та березу.

Озеленення сміттєзвалищ не завершується садінням дерев і чагарників. Створені насадження вимагають постійного догляду. Не варто допускати загущення посадок і створювати умови для небажаної конкуренції рослин.

Завдання: 1) Ознайомитися с теоретичними відомостями щодо рекультивації відвалів. 2) Надати конспективну характеристику фіторекультивації відвалів. 3) Назвіть етапи фіторекультивації відвалів. 4) Охарактеризуйте види рослин, що використовують для фіторекультивації відвалів.

Питання для самоконтролю:

1. Як проходить формування фітоценозів на порушених землях?
2. Охарактеризуйте інвентаризацію порушених земель.
3. Як відбувається рекультивація земель при формуванні відвалів?
4. Як відбувається рекультивація земель, порушених при відкритих гірничих роботах?

Практична робота 6

Тема: *Розрахунок кількості фітомеліорантів для озеленення відвалів*

Мета роботи: *Навчитися розраховувати кількості деревинно-чагарникових і трав'янистих рослин, необхідних для озеленення відвала і привідвальної зони.*

Основні поняття

Відповідно до затвердженої й апробованої методики, при озелененні відвалів вугільних шахт на їхніх укосах висаджуються деревинно-чагарникові рослини, а на

горизонтальних елементах відбувається посів багаторічних трав. Навколо відвала влаштовується декоративно-захисна смуга з дерев і чагарників.

Норми посадок і посівів прийняті наступні:

а) для укосів – від 4800 до 10000 шт. саджанців або сіянців на кожен гектар, оптимальн кількість – 5700 шт/га. Це відповідає щільності посадки 0,7X2,5 м, тобто відстань між сіянцями в ряді – 0,7 м, відстань між рядами – 2,5 м.

б) для плато і терас – посів насінь багаторічних трав у кількості 40-45 кг/га;

в) для декоративно-захисної смуги (ДЗС), формованої з трьох рядів (чагарники-дерева-чагарники): з розрахунку 1 сіянець чагарнику на 0,35 м і один крупномірний саджанець дерева на 5 м. Відстань між рядами – 1 м. Перший ряд розташовується на відстані 1 м від основи відвала.

Приклад. Розрахувати кількість фітомеліорантів, необхідну для озеленення плоского породного відвала загальною площею 15 га, з яких 4 га складає плато і 11 га – укоси. Площа основи відвала – 10 га. Розрахувати також кількість фітомеліорантів для влаштування декоративно-захисної смуги.

Рішення.

а) Кількість деревинно-чагарникових саджанців при стандартній щільності посадки – 5700 шт/га, виходить, для озеленення укосів буде потрібно саджанців

$$5700 \text{ шт/га} \times 11 \text{ га} = 62700 \text{ шт.}$$

б) Насіння для засіву плато при нормі 40 кг/га буде потрібно

$$40 \text{ кг/га} \times 4 \text{ га} = 160 \text{ кг.}$$

в) Декоративно-захисна смуга (ДЗС) являє собою три концентричних близьких до окружності кривих з відстанню між ними по 1 м. Якщо перший ряд (чагарники) висаджується в 1 м від основи відвала, то можна розрахувати довжину утвореної цим рядом окружності; це і буде довжина першої смуги. Відома площа основи відвала (Sосн), звідкіля легко

обчислити його середній радіус (r_1):

$$r_1 = \sqrt{\frac{S_{осн}}{\pi}} = \sqrt{\frac{10000}{3,14}} = 56,4$$

Радіус кривої, утвореної першим рядом ДЗС, (r_1) буде на 1 м більше радіуса відвала і складе $56,4+1=57,4$ (м). Звідси окружність c_1 (чи довжина першого ряду ДЗС) складе:

$$c_1 = 2\pi r_2$$
$$c_1 = 2 \cdot 3,14 \cdot 57,4 = 360,4(\text{м})$$

Завдання: 1) Розрахувати довжини другого і третього рядів ДЗС (c_2 і c_3) (інтервал 0,35 м для 1-го і 3-го ряду, 5 м для середнього ряду)

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняття «фітомеліоранти».
2. Де розташовують декоративно-захистні смуги?
3. Як формується привідвальна зона?

Практична робота 7

Тема: Еколого-економічне оцінювання результативності рекультивації земель

Мета роботи: Навчитися здійснювати еколого-економічне обрахування.

Основні поняття

Суть економічної оцінки виражається через критерій, який обумовлений виробничим відносинами і дією

економічного закону у природокористуванні. Критерій виступає мірою оцінки функціонування як засобів виробництва (земля для вирощування продовольчих культур, нафта для виробництва бензину, дизельного палива та мастил, залізна руда для виробництва сталі та чавуну і т. д.) і засобів життя (водні, тваринні та рослинні ресурси, які використовуються населенням). В основі економічної оцінки сільськогосподарських (земельних) ресурсів лежить їхня родючість (природна і штучно створена), а також економічні показники, які виражаються у величині капітальних і поточних витрат на одиницю земельної площі. Основною функцією оцінки водних ресурсів стає покриття поточних і навіть майбутніх водогосподарчих витрат. Особливості економічної оцінки водних ресурсів визначаються напрямками їх використання.

Розрізняють такі концепції економічної оцінки природних ресурсів:

Витратна концепція. Результатний підхід. Рентний підхід. Концепція безкоштовності. Проте основними з них є дві концепції оцінки:

Витратна, в основі якої лежать суспільно необхідні витрати праці на відтворення кількісних або якісних параметрів природних благ, а також їхня підготовка до залучення в господарську діяльність.

В цьому випадку необхідно враховувати такі показники:

- витрати, необхідні для розвідки корисних копалин;
- витрати на освоєння родовищ (підготовка родовищ, створення інфраструктури, необхідної для експлуатації);
- витрати на видобуток та їх підготовку до використання (збагачення, транспортування);
- витрати на формування супутньої інфраструктури і допоміжних товарів при опосередкованому використанні природних благ;
- витрати на відтворення відтворюваних і частково

відтворюваних природних ресурсів (грунти, рослини);
– рекультиваційні витрати (відновлення порушених ландшафтів).

Таким чином, витратна концепція оцінки базується на обсягах вкладеної праці і засобів виробництва для відтворення. Якість природних ресурсів при такому підході виступає як додаткова міра цінності. Так, економічна витратна оцінка 1 га землі оцінюється так:

$$O = K (Y/T : Y^*/T^*),$$

де K – середня по країні вартість освоєння 1 га землі в сучасних умовах, грн; Y/T і Y^*/T^* – відношення урожайності до затрат на виробництво продукту, відповідно на оцінюваній ділянці і по країні. Рентна, яка базується на розрахунку загальнодержавного ефекту від використання або витрат на його економічне заміщення.

Рентна концепція оцінки базується на обчисленні диференційної ренти. Пропонуються різні підходи до визначення її величини. Одні базуються на фактичних цінах, інші на розрахункових. Застосовуються різні методи обчислення: як різниця вартості продукції з кращих і гірших земель; як різниця цін виробництва і собівартості продукції або чистого доходу підприємств, які функціонують в різних умовах.

Найбільш розповсюдженою і визнаною прийнята методика, згідно з якою диференційна рента визначається як різниця між цінністю продукції, що отримана при експлуатації, і нормативним рівнем індивідуальних приведених затрат на її виробництво. Економічна оцінка на основі рентної концепції розраховується:

$$R = \max[k \times g \times (Z - S)],$$

де k – коефіцієнт, який враховує динаміку у часі показників g , Z і S , а також ефекти знецінення майбутніх затрат і результатів

(фактор часу); g – коефіцієнт продуктивності природних ресурсів (визначається урожайністю с/г культур і розподілом землі між ними, коефіцієнтом утилізації запасів корисних копалин і т. д.); Z – замикаючі (суспільно-виправдані межі (визначається урожайністю с/г культур і розподілом землі між ними, коефіцієнтом утилізації запасів корисних копалин і т. д.); Z – замикаючі (суспільно-виправдані межі затрат на приріст виробництва відповідної продукції) затрати на продукцію, яку виробляють при експлуатації природного ресурсу, грн; S – індивідуальні затрати на продукцію, яку отримали при експлуатації, грн.

Завдання: 1) Здійснити еколого-економічне обрахування. 2) Зробити висновки.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть основну функцією оцінки водних ресурсів?
2. Які існують концепції економічної оцінки природних ресурсів?
3. Що таке рентна концепція?
4. Що таке витратна концепція?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Клименко М. О. Борисюк Б. В., Колесник Т. М. Збалансоване використання земельних ресурсів : навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2014. 552 с.
2. Волкова Л. А. Рекультивація земель. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2009. 88 с.
3. Рекультивація та фітомеліорація / Кучерявий В.П., Геник Я. В., Дида А. П. та ін. Львів : ГАФСА, 2006. 116 с.
4. Панас Р. М. Рекультивація земель : навчальний посібник. Львів, 2000, 2005. 224 с.

Допоміжна

1. Паньків З. П. Земельні ресурси : навчальний посібник. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 272 с.
2. Шеремет А. П. Земельне право України : підручник. Чернівці, 2008. 632 с.
3. Кучерявий В. П. Фітомеліорація. Львів : Вид-во "Світ", 2003. 540 с.
4. Геологія з основами мінералогії / за ред. П. В. Заріцького, Д. Г. Тихоненка ; Харків : Майдан, 2009. 584 с.