

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*100-річчю ДДАЕУ присвячується*

**Н. В. Ворошилова,  
Л. В. Доценко, В. В. Кацевич**

# **РЕКУЛЬТИВАЦІЯ І ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ. ПРАКТИКУМ**

**Навчальний посібник**

**ОЛДІПЛЮС**

2022

**Рецензенти:**

**Харитонов М. М.** – професор кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, доктор с.-г. наук, професор;

**Білова Н. А.** – професор кафедри підприємництва та економіки підприємства Університету митної справи та фінансів, доктор біол. наук, професор;

**Кулік А. Ф.** – с. н. с. НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара, к. б. н., с. н. с.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
ДДАЕУ як навчальний посібник  
(протокол № 4 від 23.12.2021 р.)

**Ворошилова Н. В.**

В75 Рекультивация і охорона земель. Практикум : навч. посіб. /  
Н. В. Ворошилова, Л. В. Доценко, В. В. Кацевич. – Херсон : Олді+,  
2022. – 164 с.

ISBN 978-966-289-642-8

У посібнику вміщені завдання для проведення практичних і самостійних занять з дисциплін «Біогеоценологія та охорона навколишнього середовища» (розділ «Рекультивация і охорона земель») та «Екологічні основи рекультивация та охорона земель», спрямованих на формування у здобувачів вищої освіти знань та навичок щодо набуття ними знань для наукової діяльності, організації ведення екологічно збалансованого господарювання, оптимізації природного середовища і його ефективного оздоровлення та екологічного контролю.

Навчальний посібник складений відповідно до тематичного плану курсу, передбаченого робочими програмами дисциплін «Біогеоценологія та охорона навколишнього середовища» та «Екологічні основи рекультивация та охорона земель» і призначений для здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня ДДАЕУ за освітньо-професійною програмою «Екологія».

УДК 631.153.7+631.6.02(076.5)

© Н. В. Ворошилова, 2022  
© Л. В. Доценко, 2022  
© В. В. Кацевич, 2022

ISBN 978-966-289-642-8

ВСТУП	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1. Вивчення правових основ використання та охорони земельних ресурсів і надр.	7
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2. .Дослідження техногенних ландшафтів та методологія рекультивация земель на сучасному етапі.	13
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3. Класифікація і номенклатура ґрунтів, що рекультивуються.	18
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4. Виявлення й оцінювання ґрунтово-літогенних та біоценотичних компонентів техногенних ландшафтів різних зон для цілей рекультивация земель.	24
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5. Дослідження хроностратиграфії порід та діагностика її порушення.	29
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6. Вивчення типології порушених земель та їх класифікації за техногенним рельєфом.	37
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7. Вивчення класифікації розкритих та вміщувальних порід та їх оцінювання за придатністю для фіторекультивация.	41
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8. Моделювання створення штучного рельєфу та літогенного підґрунтя з використанням законсервованих родючих субстратів для поновлення ґрунтово-ценотичного екрану та його екологічних функцій.	45
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9. Вивчити методи та способи біологічної рекультивация земель і дослідити закономірності заростання породних відвалів.	48

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10. Моделювання та опис профілів штучних ґрунтів на рекультивованих землях. . . . .	61
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11. Вивчення структури ґрунтового покриву та використання надр конкретного регіону (адміністративної області) України. . . . .	71
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12. Дослідження та оцінювання екологічних ризиків під час промислових розробок корисних копалин. . . . .	74
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13. Організація підготовчого етапу рекультивації та систематизація робіт з технічної рекультивації та конструювання штучних ландшафтів. . . . .	79
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14. Схеми натурних експериментів з формування штучних ґрунтів і біоценозів. Еколого-економічне оцінювання результативності рекультивації земель. . . . .	84
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 15. Тестові завдання. . . . .	93
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 16. Тестові завдання. . . . .	104
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 17. Тестові завдання. . . . .	114
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 18. Тестові завдання. . . . .	125
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 19. Тестові завдання. . . . .	136
САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА. Роль зооценозу при біологічному етапі рекультивації. . . . .	147
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА . . . . .	160

В сучасний період значних техногенних порушень всіх середовищ життя, інженерно-технологічних змін рельєфу, зведення ґрунтів і рослинності особливої актуальності набувають дослідження, спрямовані на охорону довкілля, оптимізацію ландшафту для життя та праці людини, обґрунтування заходів фіторекультивациї, поглиблення уявлень про екологічні явища та процеси в сучасному рослинному покриві.

Розвиток рослинності в умовах техногенезу та, особливо, її самовідтворення в локусах порушень, зведення, зміни геоморфології є складною теоретичною проблемою з виходом на принципи та практику оптимізації техногенно-порушених ландшафтів з відповідними фітомеліоративними, фіторекультивацийними і природоохоронними заходами.

Сучасна підготовка екологів вимагає глибоких і підсумкових знань в багатьох галузях екології для забезпечення високого рівня професійної діяльності на фоні значних порушень неживої та живої природи. Для розробки шляхів і практичних заходів оптимізації техногенно-порушених ландшафтів необхідно мати достатню наукову та практичну підготовку, глибоко знати особливості формування та розвитку біоти на фоні техногенної діяльності людини.

**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 культурних антропогенних ландшафтів, тобто в кінцевому рахунку оптимізація техногенних ландшафтів, поліпшення умов навколишнього природного середовища.

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

Рекультивация земель – це комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених внаслідок господарської діяльності людини земель у стан, придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.

## **ТЕМА: Вивчення правових основ використання та охорони земельних ресурсів і надр**

**МЕТА:** ознайомитися з основними положеннями законодавства України про надра.

### **ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Правові основи використання та охорони земельних ресурсів і надр України визначені 13 та 14 статтями Конституції України (1996), Земельним кодексом України (2002 р. з подальшими змінами), Кодексом України про надра (27.07.1994), законами України: «Про охорону навколишнього природного середовища» (25.06.1991), «Про оренду землі» (06.10.1998), «Про охорону земель» (19.06.2003), «Про державний контроль за використанням та охороною земель» (19.06.2003), «Про оцінку земель» (11.12.2003), «Про землеустрій» (22.05.2003) та іншими нормативно-правовими документами.

Згідно з Конституцією земля та її надра, які знаходяться в межах території України, є об'єктами права власності українського народу. Від імені українського народу права власника здійснюють органи державної влади та органи місцевого самоврядування. Кожний громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону.

**Основні положення земельного законодавства України.** Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Відповідно до частини 1 статті 5 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», державній охороні і регулюванню використання на території України підлягає навколишнє природне середовище, природні ресурси, як залучені в господарський обіг, так і не використовувані в народному господарстві в даний період, зокрема земля, ландшафти та інші природні комплекси. Право власності на землю гарантується і реалізується громадянами,

юридичними особами та державою виключно відповідно до вимог чинного законодавства. Усі суб'єкти права власності на землю рівні перед законом.

Охорона земель визначається як система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення (стаття 162). Завдання та зміст охорони земель викладені в статтях 163–164 Земельного кодексу України. Зокрема, вказано, що охорона земель здійснюється на основі комплексного підходу до угідь як до складних природних утворень (екосистем) з урахуванням цілей і характеру їх використання, зональних і регіональних особливостей. Статтею 167 Кодексу передбачаються заходи, спрямовані на охорону земель від забруднення небезпечними речовинами, А стаття 168 Земельного кодексу містить відомості про зміст і порядок охорони ґрунтів.

Державна політика охорони і раціонального використання земель визначається системою правових, організаційних, економічних та інших заходів, що мають природоохоронний, ресурсозберігаючий та відтворювальний характер. Основними принципами державної політики у сфері охорони земель, згідно зі статтею 3 закону «Про охорону земель», є:

- забезпечення охорони земель як основного національного багатства українського народу;
- пріоритет вимог екологічної безпеки у використанні землі як просторового базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва;
- відшкодування збитків, заподіяних порушенням законодавства України про охорону земель;
- нормування і планомірне обмеження впливу господарської діяльності на земельні ресурси;

- поєднання заходів економічного стимулювання та юридичної відповідальності в галузі охорони земель;
- публічність у вирішенні питань охорони земель, використанні коштів Державного бюджету України та місцевих бюджетів на охорону земель.

Законом України «Про охорону земель» визначені також повноваження органів державної влади і органів місцевого самоврядування в галузі охорони земель. Так, наприклад, до повноважень центрального органу виконавчої влади з питань аграрної політики в галузі охорони земель належать:

- організація, розроблення та реалізація загальнодержавних і регіональних програм відтворення родючості ґрунтів;
- участь у формуванні та реалізації державної політики з використання та охорони земель сільськогосподарського призначення;
- організація розробки в установленому законом порядку стандартів, норм і правил з охорони та підвищення родючості ґрунтів;
- проведення моніторингу ґрунтів та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення;
- участь у здійсненні природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель;
- розроблення і впровадження рекомендацій та заходів щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування агрохімікатів;
- розроблення механізмів економічного стимулювання, впровадження заходів щодо використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів;
- організація та здійснення державного контролю за дотриманням законодавства про пестициди і агрохімікати в сільськогосподарському виробництві.

Статтею 54 Закону передбачено обов'язкове проведення моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, який включає агрохімічне обстеження ґрунтів; контроль змін їх якісного стану; агрохімічну паспортизацію земельних ділянок.

Порядок проведення моніторингу земель встановлює Кабінет Міністрів України.

Закон України «Про охорону земель» передбачає також проведення інвентаризації земель, закріплених за населеними пунктами, промисловими підприємствами, підприємствами, установами та організаціями транспорту, зв'язку, оборони, лісового фонду, інших земель та виявлення площ, що використовуються нераціонально або за нецільовим призначенням. Згідно із цим законом визначаються землі, що належать до загальнодержавної та комунальної власності, резервуються землі для науково-дослідних робіт та спеціалізованого сільськогосподарського виробництва, природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, створюється державний реабілітаційний фонд земель з угідь, що потребують вжиття заходів для відновлення їх родючості. Відповідно до цього закону проводиться кадастрова оцінка земель, розробляється науково-методична і нормативна документація з визначення базових цін на землю, створюється державна система управління якістю земельних ресурсів і визначається її місце в органах державного управління, а також визначаються принципи розмежування обов'язків держави, землевласників та землекористувачів щодо охорони земельних ресурсів.

#### **Основні положення законодавства України про надра.**

Відносини, що виникають у сфері використання і охорони надр, мають назву гірничих відносин. Ці відносини в Україні регулюються Конституцією України, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», Кодексом України про надра, Гірничим законом України, Законом України «Про державну геологічну службу України», розпорядженнями і указами Президента України, постановами Кабінету Міністрів України та іншими актами законодавства України, що видаються відповідно до них.

Завданням Кодексу України про надра є регулювання гірничих відносин з метою забезпечення раціонального, комплексного використання надр та задоволення потреб у мінеральній сировині та інших потреб суспільного виробництва, охорони надр, гарантування при користуванні надрами безпеки людей, майна

та навколишнього природного середовища, а також охорона прав і законних інтересів підприємств, установ, організацій і громадян. Питанням охорони надр присвячено розділ 5 Кодексу України про надра. Він містить основні вимоги в галузі охорони надр (стаття 56), умови, за яких вводиться обмеження або припинення користування надрами (стаття 57), а також вимоги стосовно охорони ділянок надр, що становлять особливу наукову або культурну цінність. До останніх відносять рідкісні геологічні відслонення, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти тощо.

Основними вимогами в галузі охорони надр є:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- додержання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ, або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод.

**ХІД РОБОТИ:**

1. Ознайомитися з державною політикою охорони і раціонального використання земель.
2. Ознайомитися з основними положеннями законодавства України про надра.
3. Зробити висновки.

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Якими правовими документами регламентуються правові основи використання та охорони земельних ресурсів і надр України?
2. Назвіть основні принципи державної політики у сфері охорони земель.
3. Назвіть основні вимоги в галузі охорони надр.

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ТЕМА: Дослідження техногенних ландшафтів та методологія рекультивації земель на сучасному етапі**

**МЕТА:** ознайомитись і оволодіти сучасними методами дослідження техногенних ландшафтів та рекультивації земель.

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

В Україні майже не залишилося жодного куточка, де збереглася незаймана природа. Господарська діяльність людей не тільки змінила натуральні природні компоненти і ландшафтні комплекси, але докорінно перебудувала їх, а інколи змінила «образ» і «суть» окремих природних регіонів: Подільських товтр, Кривбасу, Донбасу тощо. Виникаючі при цьому географічні, ландшафтні, екологічні та інші проблеми можна вирішити тільки вивчаючи історію природи і господарської діяльності людини як єдине ціле. Фізичній географії це не під силу. Цим повинна займатись природнича географія – наука, що вивчає географічну оболонку та її ландшафти в їх сучасному, зміненому господарською діяльністю людини стані. Тому, крім натуральних природних компонентів і комплексів, об'єктом досліджень стають людина та історія господарського використання нею природних ресурсів. 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 (насыпаються 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. Класифікація Мількова (1973, 1990) є найбільш завершеною. За Мільковим, клас антропогенних ландшафтів – це сукупність комплексів, пов'язана з діяльністю людини в якій-небудь 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 матеріально-технічні ресурси.

Залежно 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).

Є спроби виділити також радіаційні ландшафти, формування і функціонування яких пов'язане з аварією на Чорнобильській атомній електростанції. Використання ландшафтознавчих принципів при вивченні впливу людини на навколишнє природне середовище посідає чільне місце в загальній системі природничих досліджень. 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. Сучасні напрацювання щодо методів різномасштабного



картографування, використання сучасних програмних продуктів для створення прогнозних та оцінювальних карт на ландшафтній основі (В. С. Давидчук, В. Г. Линник та інші), у тому числі ландшафтно-геохімічних карт (Л. Л. Малишева), при організації інформації про ландшафти у вигляді баз даних і кадастрів (В. С. Давидчук, Т. І. Божук) мають підстави для подальшого розвитку і успішного використання при побудові базових та оцінювальних картографічних моделей ландшафтів зон впливу техногенних об'єктів.

Актуальне завдання – розроблення динамічних прогнозних моделей природно-антропогенних процесів у ландшафтах та еволюції антропогенно-змінених ландшафтів. Близьким до завдань багатофакторного моделювання природно-антропогенних процесів у ландшафтах є досвід радіобіологів щодо моделювання процесів міграції радіонуклідів у лісових екосистемах. У створених ними математичних моделях враховано такі характеристики лісу: гігروتони, трофотони, 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'яно-чагарничковому 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 природно-антропогенних 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.

**ХІД РОБОТИ:**

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

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Що таке антропогенний ландшафт і ландшафтно-техногенний комплекс? Охарактеризуйте їх.
2. Назвіть класи антропогенних ландшафтів.
3. Методи дослідження ландшафтів.
4. Глобальні позиційні системи (ГПС).
5. Принцип послідовних наближень.

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ТЕМА: Класифікація і номенклатура ґрунтів, що рекультивуються

**МЕТА:** Ознайомитися з класифікацією ґрунтів, що рекультивуються.

#### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

Відповідно до закону України «Про охорону земель» рекультивациі підлягають землі, які зазнали зміни в структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничих, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт. При цьому відокремлена ґрунтова маса підлягає зняттю, складуванню, збереженню та перенесенню на порушені, малопродуктивні земельні ділянки відповідно робочим проектам з рекультивациі земель та підвищення родючості ґрунтів. При знятті ґрунтового покриву виконується пошарове зняття і роздільне складування верхнього, найбільш родючого шару ґрунту та інших шарів ґрунту у відповідності зі структурою ґрунтового профілю, а також материнської породи.

Рекультивациа земельних ділянок проводиться шляхом пошарового нанесення на малопродуктивні земельні ділянки або на ділянки без ґрунтового покриву знятої ґрунтової маси, а в разі необхідності – і материнської породи в порядку, який забезпечує найбільшу продуктивність рекультивованих земель.

Рекультивовані ґрунти мають техногенне походження, у них немає сукупності морфологічних горизонтів і ознак, як у природних ґрунтів. Недосконалість технології гірничотехнічного етапу рекультивациі призводить до суттєвих відхилень від проекту, що відбивається як у їх морфологічній будові, так і їх виробничих характеристиках.

Рекультивовані ґрунти, як специфічні техногенні утворення, мають свою особливу будову і морфологію профілю, а саме: будова профілю і його потужність; відсутність генетичних горизонтів у класичному розумінні щодо природних ґрунтів; наявність ґрунтово-техногенних горизонтів, які відчують сукупний

вплив антропогенних факторів і природних процесів ґрунтоутворення; наявність або відсутність трансформованого гумусованого шару ґрунту, який відрізняється від непорушеного; наявність специфічної структури нижньої частини гумусованого шару ґрунту або верхнього підґрунтя – щільний з горіхувато-призматичною структурою, що є наслідком впливу важкої техніки при формуванні тіла ґрунту; мікродиференціациа якості гумусованого шару ґрунту; специфічні включення техногенної природи.

Діагностика техногенних ґрунтів ускладнена переважанням в них протікання антропогенних процесів над природними, особливо в початковий період розвитку. Гетерогенність діагностичних показників значно перевищує розкид ознак, які спостерігаються в природі навіть у випадках дуже строкатого поєднання чинників ґрунтоутворення. Гетерогенність профілю утворених техногенних ґрунтів часто визначає спорадичний характер діагностичних ознак. Крім того, відносна і абсолютна молодість рекультивованих ґрунтів не дозволяє на макрорівні простежити наслідки протікання початкових елементарних процесів ґрунтоутворення.

Діагностику техногенних ґрунтів можна розглядати в двох аспектах. По-перше, для вивчення процесів первинного ґрунтоутворення – методами мікроморфології, мінералогічного і валового хімічних аналізів, вивчення групового та фракційного складу органічної речовини, мікробіологічної складової і т. д. По-друге, для прикладних цілей – шляхом картографування, визначення якості та грошової цінності, напрямів цільового використання.

Діагностика ґрунтів тісно пов'язана з класифікацією: діагностичні ознаки повинні прямо виводити на певні класифікаційні одиниці. Рекультивовані ґрунти знаходяться в невигідному становищі порівняно із зональними, для яких класифікаційні проблеми значною мірою вирішені. У тих випадках, коли питання класифікації ґрунтів залишаються дискусійними, використовуються номенклатурні списки ґрунтів, що дозволяє використовувати стандартну, зрозумілу і часто вживану термінологію.

Діагностичні показники та індексація ґрунтових горизонтів і підстилаючих шарів рекультивованих ґрунтів запропоновані

М.Т. Донченко і співавт. (1987) і Т.М. Келебердою (1983). М.І. Полупан (1983) запропонував використовувати додатковий індекс «t» для підкреслення горизонтів техногенного походження.


Потужність гумусованого профілю техногенних ґрунтів визначається нижньою межею поширення ґрунтової частини, сформованої з ґрунтової маси зональних ґрунтів. Важливу роль у генезі, склад і властивості техногенних ґрунтів грають і власне підґрунтові горизонти (так звані техногенні елювії).


Гумусований шар ґрунту зберігає загальні генетичні та морфологічні риси природних ґрунтів, які трансформовані техногенезом. Власне підґрунтя, яке складає літологічну основу профілю рекультивованих ґрунтів, також отримує у спадок основні стратиграфічні риси та геохімічні властивості гірських порід. Деформація і трансформація їх, особливо при валовому відвалу створює нові техногенні породи (техногенні елювії).

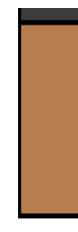
При вивченні техногенних ґрунтів особливу увагу слід надавати гумусовим горизонтам, комплексність вивчення яких може дати відповідь на багато питань, щодо еволюції техногенних ґрунтів, і стати основою теоретичних обґрунтувань регулювання ґрунтових режимів.


Тільки на основі комплексу морфологічних ознак як самого техногенного ґрунту, так і вихідного ґрунту, який був порушений в результаті техногенезу, а також сукупного впливу сучасних елементарних ґрунтоутворювального процесів, антропогенних навантажень, можливо правильно діагностувати ґрунт польовими і аналітичними методами.

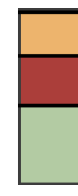
Найвищою таксономічної одиницею при класифікації техногенних ґрунтів виступає клас, який об'єднує усі ґрунти, які сформовані в результаті впливу антропогенного чинника – клас «антропогенні ґрунти». У ньому виділено ряд «рекультивованих» («техногенні ґрунти», «техноземи»), які створені в процесі технічної рекультивації земель. У ряді «техногенні ґрунти» виділено типи за будовою техногенного профілю:

 педоземи – профіль складається з двох горизонтів: верхнього – насипної ґрунтової маси, нижнього – перевідкладених порід, або відвальної суміші гірських порід;

 літоземи – складені гірськими породами, їх профіль складається з одного горизонту;

 дерново-літогенні – сформувалися на літоземах в усіх природно-кліматичних зонах, набуваючи свої зональні властивості; профіль цих ґрунтів представлений двома горизонтами – верхнім гумусово-акумулятивним малопотужним, який відображає розвиток процесів ґрунтоутворення на початковій стадії; нижнім – складеним гірськими породами або їх сумішами;

 хемоземи – штучно створені породи в процесі переробки корисних копалин та промислові відходи (шлами, золівідходи), профіль представлений одним хемогенним горизонтом;

 хемоземи рекультивовані, які знаходяться у стані, придатному для використання в рекреації, санітарно-гігієнічних цілях, в сільському і лісовому господарстві шляхом перекривання їх гірськими потенційно родючими породами; їх профіль може складатися з трьох або більше горизонтів, нижній горизонт, як правило, хемогенний.

Техногенні ґрунти в зональному аспекті поділяються на підтипи: лісолучні, лісостепові, степові, сухостепові і т. д. Родовими ознаками виділення педоземів є властивості, які успадковані від непорушених зональних ґрунтів, які були матеріалом для їх створення. Виділено роди: чорноземні, каштанові, остаточно-опідзолені, остаточнооглеєні, буроземні, корічневі та ін. Літоземи, дерново-літогенні ґрунти і хемоземи виділені за властивостями, які успадковані від порід, які складають профіль (лесові, глиноморфні, піщаноморфні, зольні, шламові, органігенні та ін.).

За ступенем вираженості родових ознак рекультивовані ґрунти розділені на види:

- по потужності гумусованого шару ґрунту (педоземи): малопотужні – менше 30 см; середньопотужні – 30–60 см; потужні – більше 60 см;
- по потужності акумулятивного гумусового горизонту (дерново-літогенні ґрунти): малорозвинені

- (примітивні) – до 5 см; слаборозвинені – 5–10 см; неповнорозвунуті – 10–20 см; розвнуті – більше 20 см;
- по потужності гумусованого шару ґрунту (*хемоземів рекультивованих*): малопотужні – до 30 см, середньоглибокі – більше 30 см;
- за вмістом гумусу в насипному шарі ґрунту для *педоземів* або *дерново-літогенних ґрунтів*: слабкогумусований – до 2 %, малогумусні – 3,1–3,0 %, середньогумусні – більше 3 %;
- за вмістом гумусу в насипному шарі *хемоземів рекультивованих*: малогумусні – до 3 %, середньогумусні – більше 3 %;
- по насиченості поглинявального комплексу ґрунту *основами* (% від ємності поглинання): ненасичені (<75 %), насичені (>75 %);
- по наявності карбонатів: карбонатні, безкарбонатні;
- по наявності гіпсу: гіпсоносні, безгіпсові, за типом засолення для галоморфних ґрунтів (в шарі 0–50 см);
- по глибині залягання карбонатів: карбонатні (до 30 см), висококарбонатні (30–50 см), середньокarbonатні (50–80 см);
- по глибині залягання засоленої породи, шламу і т. д. (*верхня межа*): солончаки (0–30 см), солончаківі (30–80 см), глибокосолончаківі (80–150 см), глибокозасолені (глибше 150 см);
- за ступенем засолення: незасолені, слабо-, середньо-, сильно-, дуже сильнозасолені;
- за характером *оглеєння*: глибоко оглеєні (в перехідному до породи горизонті або нижче), поверхнево оглеєні (у поверхневому і підповерхневому горизонті), оглеєні по всьому профілю;
- за ступенем *оглеєння*: глеюваті і глейові;
- для *хемоземів рекультивованих літоземних* – за кількістю шарів *гірських порід*, які *перекривають хемозем*: одношарові, двошарові, тришарові і т. д. На літологічні серії поділяють види техногенних ґрунтів по *гірським породам*, які складають основу техногенного профілю (лесові, глиноморфні, піщаноморфні, вапняні,

крейдяно-мергельні, сланцеві, масивно-кристалічні, гетерогенні та ін.).

Різновиди всіх типів техногенних ґрунтів виділяють за гранулометричним складом в шарі 0–50 см відповідно до класифікації Н. А. Качинського: глинисті, суглинні (легко-, середньо-, важко-), супіщані, піщані, щепневато-кам'янисті; за ступенем скелетності (вміст часток розміром більше 2 мм в шарі 0–50 см у % від маси горизонту): слабоскелетні (5–10 %), середньоскелетні (10–20 см), сильно скелетні (20–50 %), дуже сильно скелетні (>50 %).

### ХІД РОБОТИ:

1. Провести класифікацію техногенно-порушених земель.
2. Дати визначення основних понять та термінів.
3. Зробити висновки.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Опишіть будову і морфологію профілю рекультивованих ґрунтів.
2. Назвіть типи рекультивованих ґрунтів відповідно до будови їх техногенного профілю.
3. На які види поділяються рекультивовані ґрунти за ступенем вираженості родових ознак?

### НОТАТКИ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **ТЕМА: Виявлення й оцінювання ґрунтово-літогенних та біоценотичних компонентів техногенних ландшафтів різних зон для цілей рекультивації земель**

**МЕТА:** виявити й оцінити ґрунтово-літогенні та біоценотичні компоненти техногенних ландшафтів різних зон для цілей рекультивації земель.

#### **ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

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

Комплексний негативний вплив на природне середовище здійснюють також об'єкти військово-промислового комплексу (ВПК), особливо у зв'язку з недотриманням технології зберігання та транспортування паливно-мастильних матеріалів й експлуатації військових об'єктів.

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). У зонах впливу промислових підприємств (у радіусі 8–30 км) сільськогосподарські землі забруднюються промисловими токсикантами. Особливо несприятливим щодо цього є Донецько-Придніпровський регіон.

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 оцінки: 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.

#### **ХІД РОБОТИ:**

1. Законспектувати й оцінити компоненти техногенних ландшафтів різних зон України для цілей рекультивації земель.
2. Вивчити самостійно карту техногенного навантаження.

#### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Назвіть головні забруднювачі природного середовища України.
2. Назвіть регіони техногенної аномалії України.
3. Зазначте основні негативні екологічні наслідки техногенного навантаження на природне середовище України.





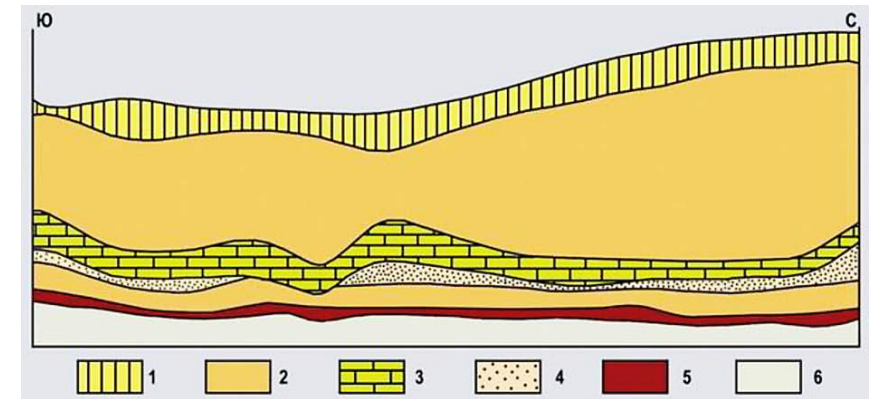
конгресу (МГК) в 1881–1900 роках були прийняті ієрархія і номенклатура більшості сучасних стратиграфічних підрозділів. В подальшому Міжнародна геохронологічна (стратиграфічна) шкала постійно уточнювалася.

Конкретні назви системам (періодів) давали за різними ознаками. Найчастіше використовували географічні назви. Так, назва кембрійської системи походить від лат. Cambria (назви Уельсу, коли він був у складі Римської імперії), девонської – від графства Девоншир в Англії, пермської – від міста Перм, юрської – від гір Юра в Європі.

На честь стародавніх племен названі вендська (слов'янське плем'я венди), ордовицька і силурійська (племена кельтів ордовика і силуру) системи. Рідше використовувалися назви, пов'язані зі складом порід: кам'яновугільна система названа через велику кількість вугільних пластів, а крейдяний – через значне поширення писмкової крейди.

Нікопольський марганцевий басейн – найбільше родовище марганцевих руд в світі, що знаходяться на півдні України, в Дніпропетровській і Запорізькій областях (рис. 1, 2). Частина України в світовому виробництві марганцевої руди становить кілька десятків відсотків, що дозволяє не тільки забезпечити внутрішні потреби, а й забезпечити експортні надходження. Запас руди – 2,1 млрд т. Потужність рудоносного пласта 1,5–5 м. Глибина залягання 15–140 м. Вміст марганцю від 8 до 33–34 %. У межах басейну виділяють два марганцеворудних райони – Нікопольський і Великотокмацький. Промислова розробка руд розпочата з 1886 року. Видобувають руду відкритим і шахтним способом. Видобуток і переробку марганцевих руд здійснюють Покровський і Марганецький гірничорудні комбінати – найбільші в світі підприємства з випуску марганцевого концентрату й агломерату для феросплавних і металургійних заводів.

Мінеральний склад оксидних руд: піролюзит, псиломелан, манганіт, кварц, глинисті мінерали. Карбонатні руди включають родохрозит, манганокальцит, кальцит, кварц, глинисті мінерали. Нікопольське родовище розробляється Покровським і Марганецьким ГЗК на шахтних і кар'єрних полях, а Великотокмацьке – не розробляють.



**Рис. 1. Схематичний геологічний розріз Запорізького кар'єра Нікопольського рудного басейну:**  
1 – суглинки; 2 – глини; 3 – вапняк-черепашник; 4 – пісок;  
5 – марганцева руда; 6 – каолін



**Рис. 2. Кар'єр на Марганцевському родовищі з 2-метровим рудним пластом**

Глини – землисті незцементовані гірські породи, утворені частинками розміром менше 0,01 мм переважно глинистими, а також інших мінералів, що здатні з водою утворювати пластичну тістоподібну масу, яка при висиханні зберігає

надану форму, а після випалювання набирає твердість каменю і міцність.

Глина може бути білою, сірою, червоною, жовтою, блакитною або чорною. За розташуванням виділяють глини підстелення, які містять багато силікатів алюмінію і марганцю з залізом, калієм, натрієм і органічними речовинами. При збільшенні кількості грубоуламкового матеріалу глини переходять в алеврити та піски. Головні хімічні компоненти глини:  $\text{SiO}_2$  (30–70 %),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (10–40 %),  $\text{H}_2\text{O}$  (5–10 %), крім того присутні  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $\text{FeO}$ ),  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  та інші.

Гранулометричний склад глин залежить від літологічного складу порід і ступеня їх руйнування. Більш м'які породи (вапняки, пісковики, сланці) містять більше тонкого глинистого матеріалу, ніж тверді. Найбільш важкі для збагачення стародавні розсипи, що характеризуються значним вмістом тонких глинистих мінералів.

Вапняк утворюється на дні морів внаслідок нагромадження органічних решток (переважно черепашок) та осаження  $\text{CaCO}_3$  з морської води. За походженням розрізняють біогенні, хемогенні, перекристалізовані, уламкові та змішаного генезису. Назви вапнякам звичайно надаються залежно від особливостей компонентів або структур, що входять до їх складу (оолітові, уламкові, черепашкові, рифові тощо).

Хімічний склад чистих вапняків близький до кальциту, де  $\text{CaO}$  – 56 % і  $\text{CO}_2$  – 44 %. Вапняк в ряді випадків включає домішки глинистих мінералів, доломіту, кварцу, рідше – гіпсу, піриту і органічних залишків, які визначають назву вапняку. Доломітовані вапняки містять 4–17 %  $\text{MgO}$ , мергелісті – 6–21 %  $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ . Піщанистий і кременистий мають домішки кварцу, опалу та халцедону. Колір переважно білий, світло-сірий, жовтуватий; присутність органічних, залізистих, марганцевих та інших домішок зумовлює темно-сіре, чорне, буре, червонувате та зеленувате забарвлення. Вапняк – одна з найпоширеніших осадових гірських порід. Його поклади зустрічаються серед відкладів всіх геологічних систем – від докембрійських до четвертинних; найінтенсивніше утворення відбувалося у силурі, карбоні, юрі і верх. крейді; вапняк становить 19–22 %

від всієї маси осадових порід. Потужність пластів вапняку надзвичайно мінлива – від кількох сантиметрів до 5000 м.

Видобування вапняку, що використовується чорною металургією України, ведеться на 6 підприємствах, з яких чотири – Докучаївський флюсоделомітний комбінат, Комсомольське, Ново-Троїцьке та Балаклавське рудоуправління – є спеціалізованими, а два – Західний кар'єр та шахта № 6 – входять до складу Комиш-Бурунського залізрудного та Північного доломітового комбінатів. На балансі цих підприємств 13 родовищ, з яких 8 розробляється і 5 розвідані до глибини 150–250 м. Балансові запаси за категоріями А + В + С станом на 2010 рік становлять:

- вапняки флюсові звичайні – 2081,3 млн т (у тому числі по розроблюваним родовищам – 993,3 млн т);
  - вапняки флюсові доломітизовані – 507,8 млн т (у тому числі по розроблюваним родовищам – 409,9 млн т).
- Видобування вапняку ведеться відкритим способом.

Розкривні гірські породи при відкритому видобутку залізної руди складаються у насипні відвали, а відходи (шлами) збагачення бідних залізних руд – у шламосховища.

Рельєф, експозиція, фізико-хімічні властивості в цілому, особливо механічний склад, мінералізація, трофність, низька рослинна придатність субстратів гірських порід сутнісно впливають на природне заростання скельних субстратів. В широкому наборі розкривних гірських скельних порід родовища залізних руд в Кривбасі є різні сланці, неокислені та окислені кварцити. В стратиграфічних колонках (рис. 3) виділяються такі сланці: карбонат-хлорит-біотитові, кварц-хлорит-біотитові, талькові, кварц-хлорит-серецитові, кварц-біотит-хлоритові, кварц-біотит-амфіболові, кварц-біотит-амфібол-хлоритові, амфібол-хлоритові, хлорит-біотитові, кварц-амфібол-хлоритові, графіт-хлорит-біотитові, кварц-серицит-хлоритові, карбонат-амфібол-хлоритові, гранат-амфіболові, хлоритові, карбонат-амфібол-біотит-хлоритові, біотитові, амфібол-хлоритові, біотит-хлоритові, амфібол-біотит-хлоритові, карбонат-амфібол-біотит-хлоритові, хлорит-амфіболові та кварцити: мартитові, гематит-мартитові, силікат-магнетитові, магнетитові, магнетит-силікатні, карбонат-кварцеві безрудні,

Під-сві-та	Ин-декс	Літоло-гічна колонка	Потуж-ність, м	Характеристика розрізу
Верхня	PR <sub>1</sub> SX <sub>3</sub>		640	Залізнослюdkово-магнетитові, амфібол-хлорит-магнетитові, рибекіт-магнетитові кварцити
			350	Магнетит-карбонат-амфіболові, магнетит-хлорит-амфіболові сланці; безрудні кварцити
			300	Магнетитові, силікат-магнетитові, карбонат-магнетитові кварцити
			150	Кумінгтоніт-хлоритові, біотит-хлоритові сланці з магнетитом
			300	Залізнослюdkово-магнетитові, магнетитові, карбонат-силікат-магнетитові кварцити
			120	Хлорит-біотитові, амфібол-хлоритові з графітом сланці
			700	Силікат-карбонат-магнетитові, карбонат-магнетитові, силікат-магнетитові кварцити
Середня	PR <sub>1</sub> SX <sub>2</sub>		300	Серицит-хлоритові, серицит-біотит-хлоритові, біотит-хлоритові з графітом сланці; безрудні кварцити
			50	Магнетит-силікатні кварцити
			140	Графіт-хлорит-біотитові сланці, безрудні кварцити
Нижня	PR <sub>1</sub> SX <sub>1</sub>		150	Магнетитові, силікат-карбонат-магнетитові кварцити
			40	Біотит-хлорит-амфіболові сланці; безрудні кварцити
			400	Магнетитові, силікат-магнетитові, карбонат-силікат-магнетитові кварцити
			300	Амфібол-хлорит-біотитові сланці, безрудні кварцити

Рис. 3. Схема стратиграфії покладів залізних руд Кривбасу

карбонат-силікат-магнетитові малорудні. Неокислені залістні кварцити за вмістом заліза поділяються на 4 різновиди:

- 1) магнетитові (47,7 %);
- 2) гематит-магнетитові (29 %);
- 3) силікат-магнетитові (18,7 %);
- 4) магнетит-силікатні малорудні (4,6 %).

Серед сланців найбільш поширеними є кварц-біотит-хлоритові, кварц-серицит-біотитові, кварц-серицит-амфіболові. Разом з тим, як показують результати геологічних досліджень та практична відкрита розробка родовищ залізних руд кар'єрним способом на всіх відвалах гірничозбагачувальних комбінатів, за винятком окремого складування окислених кварцитів, має місце змішування різних розкривних гірських порід, як скельних, так і пухких.

У стратиграфічних колонках центральної зони (Центральний гірничозбагачувальний комбінат) і південно-західної зони (Південний і Новокриворізький гірничозбагачувальні комбінати) прошарки різних сланців і кварцитів залягають разом або чергуються з товщиною шарів від одного метра до десятків метрів і при екскаваторних роботах в кар'єрах їх неможливо розділити. Відповідно до цього в кар'єрах і на багатьох відвалах є виділи сумішей різних сланців, неокислених і окислених кварцитів, що розрізняються кольорами.

#### ХІД РОБОТИ:

1. Законспектувати основні поняття і зарисувати схематичний геологічний розріз Запорізького кар'єра Нікопольського рудного басейну.
2. Законспектувати основний склад розкривних порід Кривбасу.

#### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Поняття хроностратиграфії порід.
2. Поняття стратиграфії порід, історія розвитку науки.
3. Опишіть розріз Нікопольського марганцевого басейну.
4. Зазначте і охарактеризуйте основні породи, що є в розрізі Запорізького кар'єра Нікопольського рудного басейну та Кривбасу.

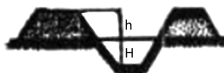






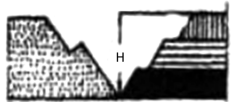
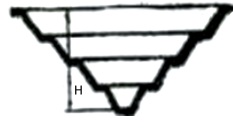
зміст яких залежатиме від особливостей порушених земель та методів рекультивації.

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. Даний обов'язок випливає зі змісту ст. 14 Конституції України, відповідно до якої земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, а також із закріпленого у п. «г» ч. 1 ст. 5 ЗКУ принципу земельного законодавства, відповідно до якого при регулюванні земельних відносин повинно забезпечуватись раціональне використання та охорона земель. Формальні критерії віднесення земель до порушених, у зв'язку із чим виникає обов'язок їх рекультивації, встановлені ГОСТ 17.5.1.02-85 «Класифікація нарушених земель для рекультивації», який також визначає можливі напрямки рекультивації, окреслюючи можливі види використання земель після рекультивації. Наприклад, у 2005 р. в Україні проведено рекультивацію 2098,0 га – цифра, в масштабах держави, мізерна. 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. Детальні вимоги до процедури та правових засад зняття та нанесення родючого шару ґрунту при подальшій рекультивації визначаються ст. 52 Закону України «Про охорону земель». 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» (ч. 6 ст. 52 Закону України «Про охорону земель»). Найбільш поширені групи порушених земель і їх загальна характеристика відповідно

до ГОСТ 17.5.1.02-85 і 17.5.1.03-78. ДСТУ 7905:2015 Захист довкілля. Придатність порушених земель для рекультивації. Класифікація. Класифікація порушень (за А. К. Поліщуком, 1977).

Клас порушень	Характер порушень	Параметри порушень	Елементи відкритих розробок	Поверхневий шар	Вид освоєння	Індекс виду порушень
1		$h < 10$ м $S < 10$ га $H < 10$ м	траншеї, канави, дамби	потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	рілля, ліси, сади, пасовища	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$
2		$h \geq 10$ м $S \geq 10$ га	поверхня зовнішніх відвалів, гідровідвалів, шламосховищ	потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	рілля, ліси, сади, забудови	$II_1$ $II_2$ $II_3$ $II_4$
3		$h > 10$ м $S > 10$ га	відкоси і поверхні відвалів, з площі ділянки менше 10 га	потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	ліси, пасовища	$III_1$ $III_2$ $III_3$ $III_4$



4		$100 \geq H >$ $> 10 \text{ м}$ $100 \geq S >$ $> 10 \text{ га}$	кар'єри горизонтальних і слабо нахилених родовищ	потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	водосховища, зони відпочинку, ставки для рибництва	$IV_1$ $IV_2$ $IV_3$ $IV_4$
5		$H > 100 \text{ м}$ $S > 100 \text{ га}$	глибокі кар'єри	потенційно родючий (1); нейтральний у вигляді наносів (2); нейтральний у вигляді скали (3); фітотоксичний (4)	водосховища, ліси, сади	$V_1$ $V_2$ $V_3$ $V_4$

**ХІД РОБОТИ:**

1. Законспектувати основні поняття і зарисувати таблицю класифікації порушених земель.

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Опишіть ступені антропогенної трансформації едотопів.
2. Наведіть класифікацію порушених земель.
3. Охарактеризуйте параметри порушень: траншеї, канали, дамби, кар'єри, відвали, відкоси.

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ТЕМА: Вивчення класифікації розкривних та вміщувальних порід та їх оцінювання за придатністю для фіторекультивациї**

**МЕТА:** вивчення класифікації розкривних та вміщувальних порід та їх оцінювання за придатністю для фіторекультивациї.

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Для дослідження генезису та властивостей розкривних та вміщувальних порід при добуванні корисних копалин (різних глин) наведемо приклад найбільш розповсюджених чорноземних ґрунтів.

Чорноземами називають ґрунти, у яких найбільш виражені ознаки утворення чорноземів – інтенсивне нагромадження гумусу, азоту та зольних елементів, неглибоке вимивання карбонатів, відсутність різкої диференціациї ґрунтового профілю.

Фізико-хімічні властивості чорноземів відмінні. Ці ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП (30–70 мг-екв. на 100 г ґрунту), ГПК майже повністю насичений Са та реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слаболужна, висока буферність.

Поживний режим чорноземів оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина азоту знаходиться в органічній формі, багато рухомого фосфору.

Фізичні та водно-фізичні властивості чорноземів добрі, консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність. Щільність твердої фази складає 2,4 г/см у Н-горизонті, збільшується до 2,7 г/см<sup>3</sup> у материнській породі. Щільність ґрунту – 1,0–1,6 г/см, пористість – 55–60 %.

Зрозуміло, що верхній шар чорноземних ґрунтів слід знімати і зберігати з метою рекультивациї земель після видобування корисних копалин (наприклад таких, як глинисті).

Нижче наведена ІНСТРУКЦІЯ із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ глинистих порід.

ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ ДКЗ України від 02.12.2004 № 263.

Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ глинистих порід (далі – Інструкція) установлює: вимоги до ступеня вивченості розвіданих родовищ (ділянок); принципи розподілу запасів родовищ глинистих порід за їх промисловим значенням, техніко-економічною і геологічною вивченістю; принципи підрахунку запасів, геолого-економічної оцінки родовищ і державного обліку запасів згідно з рівнем їх промислового значення; умови, які визначають підготовленість до промислового освоєння розвіданих родовищ глинистих порід, крім каолінів. Вимоги Інструкції є обов'язковими для виконання підприємствами, організаціями й установами всіх форм власності, що здійснюють планування, фінансування, виконання геологорозвідувальних робіт та видобування корисних копалин (промислому розробку) на родовищах глинистих порід.

Інструкція опрацьована відповідно до таких актів законодавства, підзаконних актів та державних стандартів: Кодекс України про надра (132/94-ВР); Водний кодекс України (213/95-ВР); Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 05.05.97 № 432 (432-97-п).

Загальні відомості, вимоги до якості глинистих порід, галузі їх застосування.

Родовища глинистих порід – просторово визначені та економічно обґрунтовані ділянки надр, у межах яких виявлені й оцінені глинисті породи, що за своїми властивостями, кількістю, якістю та умовами залягання є економічно доцільними для промислової розробки і використання відповідно до встановлених державних стандартів та технічних вимог споживача.

Глинисті породи – група порід, що складені головним чином глинистими мінералами (каолініт, гідрослюди, монтморилоніт, палигорськіт та інші), розмір часток яких

не перевищує 0,01 мм у діаметрі, та тонкими уламками інших мінералів. У залежності від ступеня цементації й ущільнення серед глинистих порід слід виділяти:

Глини – землисті незцементовані гірські породи, утворені частинками розміром менше 0,01 мм переважно глинистих, а також інших мінералів, що здатні з водою утворювати пластичну тістоподібну масу, яка при висиханні зберігає надану форму, а після випалювання набирає твердість каменю і міцність.

Суглинки – пухкі відклади, що складаються із 30–50 % тонкодисперсних частинок розміром менших за 10 мкм (0,01 мм) та уламкового матеріалу фракцій більших за 0,01 мм.

Супіски – пухкі відклади, що складаються на 70–90 % із алеврито-піщаного матеріалу та на 10–30 % із частинок розміром менше 0,01 мм.

Глинисті сланці – метаморфічні щільні сланцюваті породи, що складаються з гідрослюд, хлориту, іноді каолініту, реліктів інших глинистих мінералів, кварцу, польового шпату та інших неглинистих мінералів.

Аргіліти – каменеподібні породи, утворені внаслідок ущільнення, дегідратації та цементації глин, які розмочуються у воді лише після подрібнення.

Алевроліти – зцементовані осадові породи, що складаються переважно з частинок алевритової фракції розміром 0,01–0,1 мм.

Лес – пухка нешарувата осадова порода світло-жовтого кольору, яка складається переважно із зерен кварцу, польових шпатів, слюди та інших мінералів із загальною пористістю 40–55 %, карбонатна.

За мінеральним складом (вміст переважаючих мінералів більше 50 %) глинисту сировину належить поділяти (ДСТУ Б В. 2.7-60-97) на групи: каолінітові, монтморилонітові, гідрослюдисті, гідрослюдисто-каолінітові, монтморилоніто-каолінітові, монтморилоніто-гідрослюдисті і полімінеральні (містять три і більше глинистих мінералів) глини.

Залежно від вмісту тонкодисперсних фракцій (вміст часток розміром менше 10 мкм (0,01 мм) і 1 мкм (0,001 мм) глинисту сировину слід поділяти (ДСТУ Б В. 2.7-60-97) на групи: грубо-, низько-, середньо- і високодисперсні.

Головними хімічними компонентами глинистих порід є  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , у підпорядкованих кількостях присутні  $\text{TiO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$  і органічні речовини.

Глинисті породи застосовуються практично у всіх галузях народного господарства. Основна маса глинистих порід використовується у виробництві виробів будівельної, грубої і тонкої кераміки, вогнетривких і тугоплавких матеріалів, цементу, а також для виробництва керамзиту, очищення нафтопродуктів і жирів, для обгрудкування залізородних і флюоритових концентратів, у ливарному виробництві, буровій справі, хімічній промисловості. Крім того, глинисті породи служать як будівельний матеріал під час будівництва невеликих споруд, як наповнювач у паперовій, фармацевтичній, парфумерній промисловості, у сільському господарстві, виноробній, комбікормовій, харчовій, текстильній промисловості.

#### ХІД РОБОТИ:

1. Законспектувати і вивчити розкривні (чорнозем) та вмщувальні (глинисті) породи і оцінити їх за придатністю для фіторекультивациї.

#### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Охарактеризуйте рівень родючості чорноземних ґрунтів.
2. Охарактеризуйте рівень родючості глинистих порід.
3. У яких галузях виробництва використовують глинисті породи?
4. Наведіть класифікацію глинистих порід.

#### НОТАТКИ

---



---



---



---



---



---



---



---



---

## ТЕМА: Моделювання створення штучного рельєфу та літогенного підґрунтя з використанням законсервованих родючих субстратів для поновлення ґрунтово-ценотичного екрану та його екологічних функцій

**МЕТА:** ознайомитись з основними методами рекультивациї кар'єрів, встановити склад перспективних фітомеліорантів для проведення фіторекультивациї.

Теоретична підготовка

Збільшення видобування корисних копалин відкритим способом призвело до утворення значних кар'єрних площ, морфологія яких визначається видом складування розкривних порід.

Метою фітомеліорації кар'єрів є формуванні в місцях розробки покладів суцільного рослинного покриву.

У процесі фітомеліорації кар'єрів із розробки будівельних матеріалів розрізняють (Пойкер, 1987) два типи виймання: сухе і мокре.

*Кар'єри із сухим вийманням* формуються тоді, коли нижній горизонт не досягає рівня залягання ґрунтових вод і кар'єр не заповнюється водою. В окремих випадках під час сухого виймання, особливо якщо воно здійснюється без проекту, розкривається водоносний горизонт. Внаслідок такої дії дно кар'єру заболочується і ця девастація не піддається рекультивациї. Однак такі місця можуть бути цінними як біотопи існування земноводних. Такими, наприклад, є невеличкі болітця і водойми кар'єрів на території природного ландшафтного парку «Знесіння» у Львові.

Рекультивацийні роботи починаються із планування порушеної території. Для забезпечення швидкого відтоку холодних

мас повітря, що зосереджуються в нижній частині виїмки, дну кар'єру надають нахил у бік долини. Породу дна добре спускають на глибину до 50 см, після чого проводять формування насипного родючого шару ґрунту. Якщо підготовлена ділянка кар'єру складає понад 2 га, то її використовують під сільськогосподарське виробництво, якщо площі менші, то створюють лісові культури.

У процесі лісогосподарської фітомеліорації кар'єру уникають створення монокультур. Для цих цілей найбільш придатним є формування мішаних лісових культур. Як свідчить досвід озеленення глиняних кар'єрів на горі Високий Замок (20–30-ті роки ХІХ ст.) у Львові, створення смерекових насаджень з їх поверхневою кореневою системою призвели до значного вітровалу під час сильної бурі у 1890 році.

*Мокрі кар'єри* утворюються внаслідок видобутку піску і гравію з глибин, розташованих нижче рівня ґрунтових вод і мають вигляд чистого оліготрофного озера. Згодом оліготрофне озеро, яке заселиться рослинами і тваринами, що будуть відмирати, може перетворитися в мегатрофне.

Х. Пойкер вважає, що прибережну водну рослинність штучного озера можна формувати за природними аналогами – рослинними поясами:

- підводний пояс, коли берегові схили або дно водойми постійно вкриті водою;
- пояс коливального рівня води – берегові схили затоплюються або змочуються хвилями, що призводить до зміни зволоження ґрунтів;
- пояс рослинності, якого не досягають хвилі; тут ґрунти перебувають під впливом ґрунтових вод;
- пояс рослинності, віддаленої від дії ґрунтових вод, живлення за рахунок атмосферних опадів.

Запорукою задовільного розвитку деревно-чагарникої рослинності є вирівнювання схилів, поліпшення ґрунтових умов шляхом внесення органічних і мінеральних добрив, посіву бобових трав. Для швидшого заліснення схилів рекомендують садіння густих культур з використанням колючих чагарників – глоду, терну, шипшини.

### ХІД РОБОТИ:

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями щодо рекультивациі кар'єрів з інструкції до лабораторної роботи, навчальних посібників та конспекту лекцій.
2. Надати конспективну характеристику особливостям фіторекультивациі кар'єрів із сухим і мокрим вийманням.
3. Назвати етапи рекультивациі кар'єрів.
4. Охарактеризувати види рослин, що використовують для фіторекультивациі кар'єрів.

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Для кар'єрів із розробки будівельних матеріалів розрізняють два типи виймання: сухе і мокре. Чим вони відрізняються?
2. Які заходи обов'язково вживають при плануванні порушеної території як першому етапі рекультивациі кар'єрів?
3. Внаслідок видобутку яких матеріалів утворюються мокрі кар'єри?
4. Який тип озера утворюється на місці мокрого кар'єру спочатку? З часом на який тип озера воно перетворюється?
5. Які рослинні пояси виділяє Пойкер при формуванні прибережної водної рослинності штучного озера?
6. Які види рослин рекомендують для фіторекультивациі кар'єрів? Обґрунтуйте свої рекомендації.

### НОТАТКИ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ТЕМА: Вивчити методи та способи біологічної рекультивації земель і дослідити закономірності заростання породних відвалів**

**МЕТА:** ознайомитись з основними методами рекультивації відвалів, встановити склад перспективних фітомеліорантів для проведення фіторекультивації відвалів.

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

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.

Вплив діяльності підприємств чорної і кольорової металургії, вугільної промисловості, теплоенергетики та інших галузей викликає різні типи порушень природного ландшафту. Зокрема, до них відносяться так звані промислові відвали.

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 рекультивації. 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 та 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. Перевіювання поверхневих часток на відвалах переробної промисловості призводить до виникнення пилових бур і супроводжується не тільки значним забрудненням атмосфери прилеглих територій, але й погіршенням умов праці на підприємствах, що знаходяться у зоні дії таких відвалів. Під

впливом вітрової ерозії відбувається видування насіння і сходів рослин, що не встигли достатньо закріпитися своєю кореневою системою в ґрунті. Це призводить до мозаїчності у розподілі рослинного покриву на відвалах. В свою чергу і водна ерозія призводить до утворення великих розмивів та вимоїн як на поверхні самих відвалів, так і на їхніх укосах.

Безструктурність ґрунтів у відвалах обумовлює їх несприятливі водно-фізичні і агрохімічні властивості. Найбільш несприятливими з них є відвали, що складаються з крупнобрилистих часток скельних гірських порід, таких, як мармуроподібні вапняки, кварцити, доломіти тощо. Волога, що надходить з атмосферними опадами, просочується всередину і стає недоступною для малорозвинених корневих систем рослин-піонерів. Виняток становлять відвали, поверхневі шари яких сформовані четвертинними відкладами (супісками, суглинками, особливо лесовидними). Пухкі породи і задовільна вологоємність створюють сприятливі умови для розвитку рослин.

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 напрямки 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 порід 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 проводитись 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 драглайними, 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.

Для планування відвалів з висотою гребенів від 2 до 10 м застосовують планувально-відвальний пристрій із шириною захвату 4,5 м. Порядок його роботи наступний. На початку майданчика, відведеного під планування, встановлюють тягові лебідки на відстані 120–150 м одна від одної. Планувальний пристрій при поступальному русі у двох напрямках вривається в ґрунт, зрізає і переміщує його у міжгребеневий простір. При такому способі виключається холостий хід планувального пристрою, так як він працює за схемою човника.

По мірі планування поверхні відвалу самохідні лебідки пересуваються на нове місце перпендикулярно до ходу планувального пристрою. Попереду самохідних лебідок поверхня відвалу планується бульдозером, що забезпечує їх безперешкодне просування. Екскаватор забирає ґрунт і висипає в міжгребеневий простір. У результаті утворюється ряд гребенів меншої висоти, які плануються ковшем екскаватора.

Гребені більш раціонально планувати спеціальним ковшем без задньої стінки. При цьому драглайн пошарово згрібає ґрунт у міжгребеневий простір. Застосування даної схеми дає можливість досягати високої продуктивності при незначних енерговитратах.

Загальний недолік планування відвалів драглайнами полягає в тому, що їх можна застосовувати тільки на пухких породах.

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 доцільно 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.

Існуючі у Кривбасі відвали можна класифікувати за такими показниками:

*I. Походження:*

- 1) прикар'єрні автовідвали (10,3 % загальної площі відвальних утворень);
- 2) відвали шахт (4,4 %);
- 3) відвали, створення яких пов'язано з засипкою зон обвалення гірських порід над підземними виробками (13,3 % площі відвалів регіону);
- 4) залізничні відвали, складування яких здійснюється при залізничній доставці порід (72 % площі відвалів).

*II. Цикл робіт:*

- 1) відпрацьовані;
- 2) відвали, відсіпання яких продовжується;
- 3) тимчасово законсервовані відвали, відсіпка яких не закінчена, а припинена на невизначено тривалий час.

*III. Вік:*

- 1) свіжі відвали (1–5 років);
- 2) недавні (5–10 років);
- 3) середньо-давні (10–25 років);
- 4) відносно-давні (25–40 років);
- 5) давні (понад 40 років).

*IV. Об'єм заскладованих порід:*

- 1) малі (не більше 30 млн м<sup>3</sup> порід);
- 2) середні (30–100 млн м<sup>3</sup> порід);
- 3) великі (100–250 млн м<sup>3</sup> порід);
- 4) дуже великі (понад 250 млн м<sup>3</sup> порід).

*V. Форма:*

- 1) платоподібні;
- 2) гребневидні.

*VI. Характер поверхні схилів:*

- 1) терасовані;
- 2) нетерасовані.

*VII. Кількість ярусів:*

- 1) однарусні;
- 2) багаторусні.

*VIII. Склад порід:*

- 1) відвали пухких порід: а) глинисті; б) суглинисті; в) вапнякові;
- 2) відвали, складені скельними породами (сланці, залізісті кварцити);
- 3) змішані відвали, до складу яких входять суглинки і глини з домішками вапняків, піску та скельних порід.

*IX. Рослиннопридатність:*

- 1) малопродатні;
- 2) середньопродатні;
- 3) придатні;
- 4) непридатні.

Треба зазначити, що наведена класифікація для всіх типів відвалів є відносною та змінюється з часом.

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. Технологічна схема укладання порід у внутрішній відвал за допомогою драглайна показана. 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 рекультивациі при внутрішньому відвалоутворенні є відсутність виположування 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 розкривних порід здійснюють виймально-навантажувальним 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 рекультивациі 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 перегниє 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.

#### ХІД РОБОТИ:

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями щодо рекультивациі відвалів з інструкції до лабораторної роботи, навчальних посібників та конспекту лекцій.
2. Надати конспективну характеристику фіторекультивациі відвалів.
3. Назвати етапи фіторекультивациі відвалів.
4. Охарактеризувати види рослин, що використовують для фіторекультивациі відвалів.

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Як класифікують відвали?
2. Які основні методи рекультивациі відвалів?
3. Які основні етапи фіторекультивациі відвалів?
4. Які види рослин рекомендують для фіторекультивациі відвалів? Обґрунтуйте свої рекомендації.
5. Які особливості фіторекультивациі сміттєзвалищ?

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ТЕМА: Моделювання та опис профілів штучних ґрунтів на рекультивованих землях**

**МЕТА:** змоделювати та описати профілі штучних ґрунтів на рекультивованих землях (техноземи, літоземи, хемоземи, ґрунтоземи тощо).

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Поняття про ґрунтовий профіль і профільний метод вивчення ґрунтів у кінці XIX століття в науку ввів В. В. Докучаєв. Залежно від особливостей педогенезу та віку ґрунту, ґрунтові профілі бувають складними та простими. Проста будова профілю має п'ять типів: примітивний, неповнорозвинений, нормальний, слабодиференційований і порушений.

Складної будови ґрунтовий профіль може бути: реліктовим, багаточленним, поліциклічним, порушеним (переверненим) і мозаїчним.

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).

З накопиченням знань про ґрунти ця індексація горизонтів стала недостатньою. Виникла необхідність створення більш повної й раціональної системи позначення горизонтів. Над її доповненням і удосконаленням працювали Г. М. Висоцький, К. Д. Глінка, С. О. Захаров, Д. Г. Віденський, Б. Б. Полинов та ін. Розглянути всі існуючі індексації важко, тому зупинимося лише на тих, які представляють найбільший інтерес.

Ґрунтовий профіль – 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 (ґрунотворної) 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.

Особливості будови ґрунтових профілів, складу і властивостей їх горизонтів служать основою для діагностики ґрунтів. Дослідження ґрунтового профілю також широко використовуються при картографуванні ґрунтів, розробці агротехнічних і меліоративних заходів і тому подібне.

Класифікація техногенних ґрунтів України базується на дослідженнях Н. Л. Рожкова (1986), Л. В. Єстеревської (1987), Р. М. Панаса (1992).

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 ґрунтово-кліматичною зональністю та екологічним впливом техногенні ґрунти поділяються на підтипи: лісолучні, гірсько-лісові, лісостепові, степові та сухостепові, а також роди – поверхневооглеєні, глеюваті, глейові, залишково-підзолисті, залишково-опідзолені, 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, крейдяно-мергельні, 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 розкривних 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, залишково-підзолисті, залишково-опідзолені, залишково-солонцюваті, чорноземні і т. д. Крім того, оскільки ці ґрунти формуються на відвалах різних розкривних 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. Вони мають таку генетико-морфологічну будову профілю:

- перемішана слабогумусована глина (переважно неогенова) –  $НР_k$  0–4–7 см; темно-сірого кольору із сизуватим відтінком, бриласта, безструктурна, щільна, місцями буруваті плями і слабо виражені конкреції  $R_2O_3$ , перехід помітний;
- перехідний горизонт –  $РН_k$  4–7–30 см; за кольором подібний до попереднього, але менш гумусований, щільний, закипає від  $HCl$ , перехід поступовий;



- неогенова глина –  $P_k$  30 см і глибше, бриласта, щільна, закипає від НСІ.

За гранулометричним складом літоземи глиноморфні важкосуглинкові та глинисті. На фізичну глину припадає від 40,3 до 91,7 %. Вміст гумусу у верхньому шарі коливається у межах 1,91–3,8 %, а в перехідному горизонті  $Phk$  – знижується до 0,4–6 %. Як правило, іони карбонатні, погано забезпечені рухомими формами азоту (11–67 мг/кг), фосфору – 2–17 мг/кг і добре – обмінним калієм – 444–600 мг/кг ґрунту.

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

Для прикладу розглянемо генетико-морфологічну будову літоземи гетерогенного на 20-річному відвалі розкривних порід Роздільського родовища сірки (Львівська область), який складений із суміші неогенових глин і четвертинних відкладів (лесовидних суглинків, супісків та ін.)

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:

- гетерогенний глинисто-суглинковий горизонт –  $Phk$  0–4–7 см; темно-сірий з буруватим відтінком, грудкуватий, пухкий, пронизаний дрібними корінцями рослин, закипає від НСІ, перехід помітний;
- гетерогенний глинисто-суглинковий слабогумусований горизонт –  $P(h)k$  4–7–30 см; жовтувато-бурий з темнувато-сірими гумусовими язиками, вологий щільний, бриластий, трапляються плями  $R_2O_3$  перехід поступовий;

- гетерогенна глинисто-суглинкова товща –  $Pk$  – 30 см і глибше; за будовою і морфологічними ознаками подібна до попереднього горизонту.

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, фульватно-гуматний 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 гідромоніторами і перепомпованих у гідровідвал.

У процесі біологічної рекультивації у гідровідвалах формуються літогідроземи з такою генетико-морфологічною будовою профілю:

- слабогумусований горизонт –  $hPk$  0–25 см; сірий із жовто-палевим відтінком, ущільнений, з неміцною дрібною грудкуватою структурою, пронизаний корінцями, зрідка помітні невеликі плями  $R_2O_3$ , слабо закипає від НСІ, перехід помітний;
- перехідний горизонт  $P(h)k$  26–40 см; жовто-палевий з гумусовими натіканнями, шаруватий, вологий, невідрозно брилуватий, перехід поступовий;
- гетерогенна суміш четвертинних відкладів оглеєна  $P(gl)$  41 см і глибше; подібна до попереднього горизонту, тільки олеєна, дещо щільніша і вологіша, з глибини 60 см з'являється вода.

Згідно з існуючою класифікацією, за товщиною гумусового горизонту  $hPk$  літогідроземи поділяються на малорозвинуті – до 5 см, слаборозвинуті – 5–10 см, 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.

Одним із варіантів є генетико-морфологічна будова технозему лісолучного розвинутого, який формується на відпрацьованому відвалі Подорожненського родовища сірки (Львівська область):

- гумусово-техногенний слабобелювійований горизонт Н(е) 0–25 см; темно-сірий з буруватим відтінком, дрібно-грудкуватої структури, ущільнений, пронизаний корінцями рослин, перехід чіткий;
- перехідний слабогумусований горизонт – Ph 26–60 см; лесовидний суглинок, палево-бурого кольору, брилуватий, щільний, перехід поступовий;
- гетерогенна розкритва порода – Р 61 см і глибше; різнобарвна, переважно бурувато-палева із сизуватим відтінком, дуже щільна, зрідка сизі плями та залізо-марганцеві конкреції.

Технозем лісолучний характеризується середньосуглинковим гранулометричним складом, в якому на фізичну глину припадає 31,8–34,2 %. Водно-фізичні властивості цих ґрунтів характеризуються такими показниками: щільність складення у горизонті що дорівнює 1,55 г/см<sup>3</sup>, а нижче 20 см – 1,73–1,79 г/см<sup>3</sup>; щільність твердої фази ґрунту – відповідно – 2,56 і 2,66–2,72 г/см<sup>3</sup>;

пористість загальна – 39,4 і 35,0–34,2 %; пористість аерації при НВ – 13,3 і 1,9–1,5 %,

Ці ґрунти відрізняються від інших техногенних ґрунтів за ґруповим і фракційним складом гумусу. За умови вмісту гумінових кислот у межах 33,3–40,9 %, С загального і фульвокислот 28,1–33,6 % співвідношення С<sub>гк</sub>:С<sub>фк</sub> дорівнює 1,1–1,2, що свідчить про фульватно-гуматний тип гумусу.

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 залишково-опідзолених забарвлення сіро-буре з білуватим відтінком за рахунок борошністої присипки SiO<sub>2</sub>. У техноземах залишково-оглеєних забарвлення сизувато-сіре з вохристими плямами за рахунок змішування гумусових і глейових горизонтів гідроморфного ряду. Техноземи буроземні набувають палево-бурого 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 пороховато-грудкувата структура, а в сухому стані – брилувата, в залишково-опідзолених – пороховато-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 %.

Від зональних ґрунтів техноземи успадкували й основні водно-фізичні та фізико-хімічні властивості. Наприклад, реакція ґрунтового розчину у техноземах дуже різна: у буроземних рН водне дорівнює 4,8–5,3; в залишково-опідзолених – 6,5–8,0, чорноземних – 7,2–8,2.

Техноземи чорноземні, як правило, карбонатні у всьому профілі і містять 4–10 % CaCO<sub>3</sub>. У техноземах залишково-опідзолених верхній акумулятивний горизонт переважно некарбонатний,

а нижній карбонатний. Безкарбонатні в усьому профілі й техноземи буроземні.

У процесі добування окремих корисних копалин виникає необхідність створення хвостосховищ і золовідвалів. Наприклад, на території Роздільського та Яворівського ДГХП «Сірка» (Львівська область) хвостосховища займають 1273,5 га, в яких уже заскладовано 107,7 млн т флотаційних хвостів.

Оскільки флотаційні хвости тут багатокомпонентні і містять (мас. %):  $\text{CaCO}_3$  – 35–75,  $\text{MgCO}_3$  – 3, глинозему – 8–16,  $\text{SiO}_2$  – 4–8,  $\text{CaSO}_4$  – 1,7,  $\text{MgO}_4$  – 1–2, S – 2–6, їх відведено до типу хемоземів і роду «флотаційних», а виду – «осірчанених».

Нині флотаційні відходи використовуються як вапняковий матеріал або так звані роздільські вапняково-сірчані добрива (РВСД).

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.

Незважаючи на це, використання їх може бути різнобічним. Наприклад, нині із 162,2 тис. га рекультивованих земель на Україні як рілля використовуються 93,8 тис. га, а як кормові угіддя – 44,3 тис. га.

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. Наприклад ми довели, що у разі внесення на відпрацьований гідровідвал гною у кількості 30 т/га і мінеральних добрив у дозі  $\text{N}_{80}\text{P}_{75}\text{K}_{82}$  урожайність зерна озимої пшениці становила 28,3 ц/га, а коли внесли лише мінеральні добрива у нормі  $\text{N}_{20}\text{P}_{150}\text{K}_{165}$ , – 33,2 ц/га, що рівноцінно урожаю, який одержують на сусідніх староорних землях.

За умови нанесення на відпрацьовані насипні відвали лесовидного суглинку товщиною 60 см і внесення відповідних норм добрив урожайність вико-вівсяної суміші становила

320–326 ц/га, конюшини лучної першого укосу користування – 420–463 ц/га, другого укосу – 341–377 ц/га, кукурудзи на зелену масу – 196–262 ц/га.

За даними М. О. Бекаревича (1984), у випадку нанесення чорноземної маси товщиною 50–60 см на лесовидні суглинки покриті суглинки, шахтні породи урожай зерна озимої пшениці відповідно становив: 34,9; 33,8; 26,2 і 25,7 ц/га. У разі нанесення на шахтну породу чорнозему товщиною 30 см урожай зерна озимої пшениці становив 13,9 ц/га, 70 см – 22,3 ц/га, 30 см лесовидного суглинку і 70 см чорнозему – 36,9 ц/га.

З даними П. В. Волоха (1984), в результаті вирощування озимої пшениці на рекультивованих землях шаром чорнозему товщиною 50 см, нанесеного на метровий шар лесовидного суглинку, урожайність зерна в середньому за 5 років без добрив становить 34,4 ц/га, у випадку внесення повного мінерального добрива у дозі  $\text{N}_{80}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$  – 48,9 ц/га.

У дослідних садах, які у 1970 році були закладені професором І. П. Чабаном на відпрацьованих відвалах Нікопольського марганцеворудного басейну, показано, що у разі запровадження меліоративної передсаджальної підготовки ділянки на лесовидних суглинках з успіхом можна вирощувати яблуні сортів Кальвін сніговий, грушу, абрикоси, смородину, порічки, а якщо заповнити ями або траншеї чорноземною масою – яблуні Ренет Симиренко, Ред. Делішес, Джонатан та ін., вишню, черешню, сливу, агрус тощо.

Карпова Т. П. і Бондар Г. А. (1996) довели, що коли нанести на лесовидний суглинок чорнозем товщиною 30 см і внести мінеральні добрива у дозі  $\text{N}_{80}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ , то можна вирощувати такі лікарські культури, як безсмертник, звіробій, календула, пустирник, ромашка, валеріана та ін.

Техногенні ґрунти придатні для лісонасадження. Так, за даними А. М. Масюка (1996) на техногенному ґрунті, який являє собою едафотоп товщиною 1,6 м із стратиграфією ґрунтової маси чорнозему – 30 см + суглинок – 45 см + пісок – 30 см + суглинок – 20 см + пісок – 30 см, 16-річні насадження тополі Новоберлінської забезпечили 97,5 т/га абсолютно сухої біомаси, в т. ч. 80 т/га надземної та 17,5 т/га підземної. Без значних капітальних вкладень

техногенні ґрунти можна залужувати з наступним їх використанням як суходільні сінокоси і пасовища.

**ХІД РОБОТИ:**

1. Законспектувати основні поняття і зарисувати профілі техногенних ґрунтів.

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

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

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ТЕМА: Вивчення структури ґрунтового покриву та використання надр конкретного регіону (адміністративної області) України**

**МЕТА:** вивчення ґрунтового покриву та використання надр конкретного регіону.

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Ґрунтовий покрив Землі є основною складовою земельних ресурсів. Зазначений біокосний покрив являє собою дуже цінний природний ресурс, джерело матеріальних благ, а іноді складає основу економічного благополуччя суспільства. В ньому створена зона максимальної концентрації життя рослин і тварин та зумовлені ними біологічні (біогеохімічні та біохімічні) процеси і явища. У межах цієї зони зароджуються всі найважливіші процеси обміну речовин та енергії, що відбуваються в біосфері. Роль живих організмів у ґрунті є настільки значною, що більшість процесів, які відбуваються у ньому, мають виключно біологічний характер. Саме тут вони зароджуються, визначають склад і шляхи міграції хімічних елементів атмосфери, літосфери та природних вод не лише в межах згаданої вузької зони, а й за її межами.

Ґрунтовий покрив відіграє важливу екологічну роль у підтриманні складного механізму функціонування біосфери. Нерозуміння його сутності як унікального природного феномену, його значення для людини і навколишньої природи спричиняє глибокі помилки в господарській діяльності, зумовлює економічні витрати. Головна властивість ґрунту, його якісна ознака і одночасно глобальна функція в межах біосфери реалізується через родючість. Це поняття було відоме людині ще задовго до становлення ґрунтознавства як науки. Найбільший внесок у розвиток вчення про родючість ґрунту зробив В. Р. Вільямс.

Під **родючістю ґрунту** розуміють його здатність забезпечувати необхідні для росту і розвитку рослин умови, що визначають поживний, водно-повітряний, температурний, окисно-відновний та інші режими. Кожний ґрунт має свій відповідний рівень родючості, який залежить від його складу, агрономічно-цінних властивостей і режимів. Останні, в свою чергу, зумовлені як умовами ґрунтоутворення, так і технологіями вирощування сільськогосподарських культур.

Визначено фактори і умови ґрунтової родючості. До перших відносять елементи азотного та зольного живлення рослин, воду, повітря і частково тепло, до других – сукупність властивостей і режимів, їх складну взаємодію, що визначає можливість забезпечення рослин ґрунтовими факторами. Конкретні параметри ґрунтових режимів (температурного, водно-повітряного, поживного, біохімічного, сольового, окисно-відновного) визначають рівень родючості того чи іншого ґрунту.

У більшості випадків погодно-кліматичні і ґрунтові умови є оптимальними для того, щоб відбувалися фотосинтез і формування максимальної продуктивності. І. І. Свентицький (1992) запропонував при моделюванні родючості ґрунту ввести коефіцієнт оптимальності факторів (*K о.ф.*), який безпосередньо впливає на процеси фотосинтезу:

$$K о.ф. = \frac{P_{д.ф.}}{P_{о.ф.}}, \quad (11.1)$$

де  $P_{д.ф.}$  – продуктивність фотосинтезу певного виду рослин або культури при даному значенні екологічного фактора;  
 $P_{о.ф.}$  – та сама величина при оптимальному значенні фактора.

Встановивши коефіцієнти оптимальності, що характеризують властивості ґрунтів, можна кількісно на енергетичній основі визначити їх потенційну родючість:

$$Pr = \sum_1^n \Delta W\phi \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_m, \quad (11.2)$$

де  $\Delta W\phi$  – фотосинтезована енергія сонячного випромінювання, що надходить на одиницю поверхні Землі за проміжок часу,

протягом якого коефіцієнт оптимальності екологічних факторів, які впливають на продуктивність ( $K_1, K_2, K_3, \dots, K_m$ ), залишається практично незмінним;  $n$  – кількість інтервалів протягом вегетаційного періоду, за які враховується надходження фотосинтетичної енергії.

### ХІД РОБОТИ:

- Надати характеристику ґрунтового покриву та оцінку використання надр конкретного регіону (адміністративної області). (Студент обирає регіон у відповідності до порядкового номеру у журналі групи): 1) Автономна Республіка Крим, 2) Вінницька, 3) Волинська, 4) Дніпропетровська, 5) Донецька, 6) Житомирська, 7) Закарпатська, 8) Запорізька, 9) Івано-Франківська, 10) Київська, 11) Кіровоградська, 12) Луганська, 13) Львівська, 14) Миколаївська, 15) Одеська, 16) Полтавська, 17) Рівненська, 18) Сумська, 19) Тернопільська, 20) Харківська, 21) Херсонська, 22) Хмельницька, 23) Черкаська, 24) Чернівецька, 25) Чернігівська області.
- Зробити висновки.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Охарактеризуйте ґрунтовий покрив та надайте оцінку використання надр конкретного регіону (адміністративної області).

### НОТАТКИ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ТЕМА: Дослідження та оцінювання екологічних ризиків під час промислових розробок корисних копалин**

**МЕТА:** дослідити та оцінити екологічні ризики під час промислових розробок корисних копалин.

**ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Родовища корисних копалини інтенсивно розробляються в Україні впродовж майже півтора сторіччя. Це визначило розвиток її економіки як такої, що спеціалізується на переробці мінеральної сировини. При цьому спостерігається розвиток негативних ефектів: виснаження деяких видів корисних копалин; накопичення екологічних наслідків їх видобутку і переробки та погіршення стану навколишнього середовища в гірничодобувних регіонах. Саме це визначає необхідність геолого-економічної оцінки (ГЕО) екологічних збитків при видобутку і переробці мінеральної сировини. Оцінка мінеральних ресурсів на будь-якій стадії освоєння надр передбачає комплексне врахування всіх факторів, що визначають промислову цінність ділянки надр – гірничо-геологічних, технічних, технологічних, економічних, організаційних, екологічних та інших. Значні відмінності впливу перелічених характеристик притаманні і різним етапам освоєння надр:

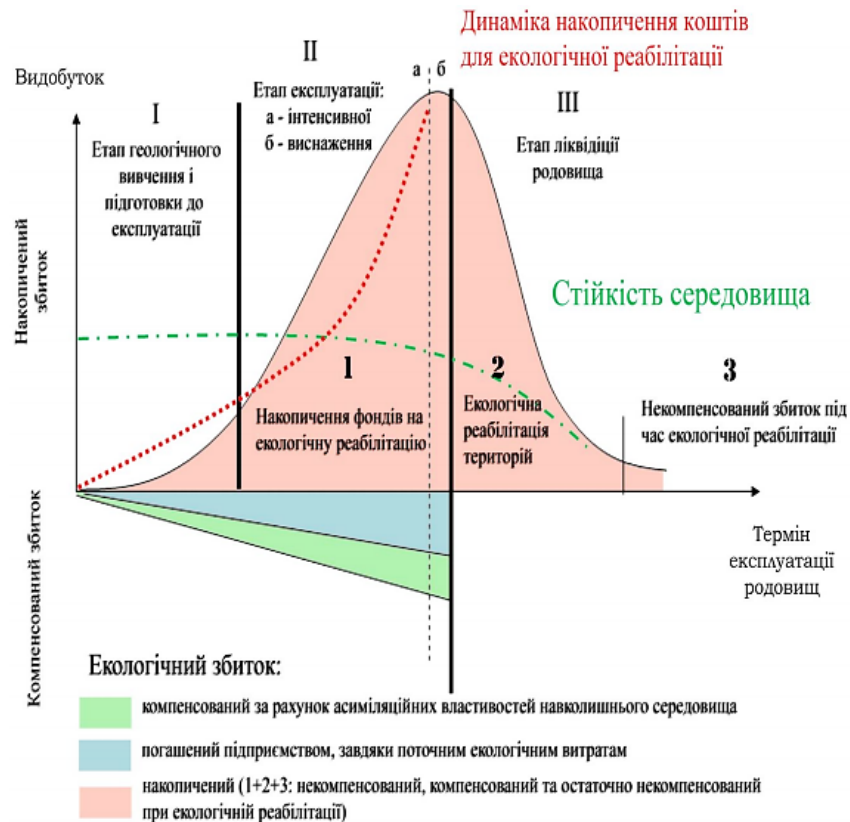
- на етапі геологічного вивчення в першу чергу враховуються загальні кількісні і якісні характеристики запасів (ресурсів) корисних копалин та гірничо-геологічні характеристики;
- на етапі інтенсивного використання надр особливого значення набувають технічні і технологічні фактори;
- на етапі виснаження чи не найбільший вплив мають екологічні чинники у вигляді геолого-екологічних ризиків та максимальне передбачення наслідків розробки родовищ корисних копалин.

Можна виділити складові частини загального екологічного ризику та збитків, пов'язаних з добувною діяльністю, відповідно до виділених етапів використання надр (рис. 4).

Накопичення екологічних збитків території починається ще на етапі її геологічного вивчення і продовжується під час експлуатації родовища. Частина цього збитку компенсується за рахунок асиміляційного потенціалу території, а частина за рахунок поточних витрат на екологічну реабілітацію. У разі введення плати за асиміляційний потенціал, вона повинна концентруватися на екологічних статтях державного бюджету і витрачатися у вигляді дотацій на екологічну реабілітацію територій. У практиці геолого-економічної оцінки родовищ урахування зміни якісних характеристик геологічного середовища застосовується достатньо рідко, частіше – при оцінках на етапах інтенсивного використання і виснаження надр. Така ситуація призводить до виникнення екологічних збитків на кінцевих етапах експлуатації родовищ. Найчастішою причиною загострення екологічних проблем є недофінансування ліквідаційних робіт, якого можна уникнути шляхом обов'язкового створення ліквідаційного фонду добувних підприємств.

Ліквідація і консервація об'єктів надрокористування починається на етапі інтенсивного видобутку мінеральної сировини, а найбільш масштабні заходи відбуваються після виробки балансових запасів родовища корисних копалини.

Тому формування ліквідаційного фонду повинне відбуватися поступово за рахунок певної частини доходів при реалізації мінеральної сировини. Приклади вітчизняних родовищ рудних і нерудних корисних копалини довели, що при розробці проєктів і детальної ГЕО розміри цих витрат не мають вирішального значення для результатів оцінки і складають 0,5–2 % від сумарних капіталовкладень в освоєння родовищ. Але на етапі інтенсивного використання надр направлення цих інвестицій істотно коректуються, що зумовлене новими підходами до відновлення порушених ландшафтів і уточненням початкової гірничо-геологічної інформації. Такий досвід обґрунтовує доцільність формування ліквідаційного фонду розробки родовищ корисних копалини, яке повинне відбуватися поступово за рахунок певної частини доходів при реалізації мінеральної сировини.



**Рис. 4.** Зміна в часі складових частин екологічного ризику та збитків, пов'язаних з добувною діяльністю

З урахуванням здійсненого аналізу пропонується віднести до суб'єктів господарювання, що здійснюють діяльність з високим ризиком, суб'єкти господарювання, що здійснюють діяльність з:

- видобування корисних копалин загальнодержавного значення (крім грязей мінеральних, ропи, розсолів, теплоенергетичних, технічних та промислових вод, сировини піщано-гравійної);
- геологічного вивчення, в тому числі дослідно-промислової розробки, корисних копалин загальнодержавного

значення (крім грязей мінеральних, ропи, розсолів, теплоенергетичних, технічних та промислових вод, сировини піщано-гравійної).

До суб'єктів господарювання, що здійснюють діяльність з середнім ступенем ризику слід віднести діяльність з видобування корисних копалин місцевого значення. До суб'єктів господарювання з незначним ступенем ризику слід віднести суб'єктів господарювання, що здійснюють діяльність з видобування та геологічного вивчення, в тому числі дослідно-промислової розробки, корисних копалин загальнодержавного значення – грязей мінеральних, ропи, розсолів, теплоенергетичних, технічних та промислових вод, сировини піщано-гравійної; геологічного вивчення родовищ корисних копалин; будівництво та експлуатація підземних споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, у тому числі споруд для підземного зберігання нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод; створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні, оздоровчі заклади тощо).

Окремо слід зазначити діяльність з виконання робіт (провадження діяльності), передбачених угодою про розподіл продукції, які, згідно з положеннями статті 28 закону України «Про угоди про розподіл продукції» мають перевірятися в строки, порядку та на умовах, визначеному відповідною угодою про розподіл продукції та Законом, здебільшого один раз на рік та комплексна перевірка – один раз на 5 років.

### ХІД РОБОТИ:

1. Відповідно до отриманого завдання проведіть дослідження та оцініть екологічні ризики під час промислових розробок корисних копалин.



- 2) господарські, соціально-економічні, екологічні та санітарно-гігієнічні умови;
- 3) термін служби рекультивованих земель (можливість повторних порушень та їх періодичність); технологія і механізація гірничих і будівельно-монтажних робіт.

У процесі вибору напряму рекультивації земель необхідно мати на увазі, що рекультивовані землі і території, що їх оточують – після закінчення робіт являють собою оптимально сформовану та екологічно збалансовану ландшафтну ділянку.

Рекультивація земель звичай проводиться в три етапи. Перший етап – підготовчий – включає обстеження та типізацію порушених земель, вивчення особливостей їх природних умов (геологічна будова, склад порід, придатність до біологічної рекультивації та інших видів використання, прогноз динаміки гідрогеологічних умов), визначення напряму наступного використання земель, розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) та робочих проектів і планів. Підготовчий етап рекультивації на родовищах торфу, кар'єрах нерудних матеріалів, забруднених землях при аварійному і капітальному ремонті магістральних нафтопроводів включає наступні роботи та дослідження: топографічні, гідротехнічні, торфодослідницькі, лісотаксаційні і культуртехнічні, кліматичні, геологічні, гідрогеологічні та гідрологічні дослідження.

На підставі проведених робіт проводять камеральні роботи і складають звітно-технічні документи: відомості визначення координат і висот по ходам знімального висотного обґрунтування; план ділянки в масштабі 1 : 5000 (при площі більше 1500 га або менше 50 га плани можуть складатися в масштабах 1 : 10000 і 1 : 2500); профілі знімальних поперечників, повздовжні і поперечні профілі каналів; таблиці якісної і кількісної оцінки запасів торфу; звітні дані з гідрологічних, ґрунтових, культуртехнічних, інженерно-геологічних та інших робіт.

Розробці проекту передуює одержання від землевласників технічних умов на приведення порушених земель у стан, придатний для наступного використання. У технічних умовах повинні бути визначені границі угідь у межах яких необхідне проведення рекультивації, потужність родючого шару

ґрунту, що знімається, по кожній порушеній ділянці; площа зони рекультивації; термін нанесення родючого шару, місце розташування відвалу для тимчасового збереження родючого шару ґрунту; спосіб зняття, збереження, транспортування і нанесення родючого шару ґрунту; потужності родючого шару ґрунту, що наноситься; заходи для відновлення родючості земель; план земельної ділянки, що дозволяють визначити обсяг земляних робіт з рекультивації земель і їх кошторисну вартість. Проект розробляється відповідно до вимог СНіП 11-01-95 і повинен містити наступні розділи: пояснювальну записку; технологічні схеми робіт; розрахунок матеріальних витрат; кошторисні розрахунки (локальні та зведені).

Проект повинен бути представлений на розгляд у державну екологічну експертизу і одержання позитивного висновку та погоджений з місцевими органами Мінприроди. Авторський нагляд за реалізацією проектів рекультивації; контроль за якістю і своєчасністю виконання робіт з рекультивації порушених земель і відновленням їхньої родючості, зняттям, збереженням і використанням родючого шару ґрунту здійснюється відповідними службами. Приймання рекультивованих ділянок з виїздом на місце здійснює робоча комісія, що затверджується Головою (заступником) Постійної Комісії в десятиденний термін після надходження письмового повідомлення від юридичних (фізичних) осіб, що здає землі. З метою оцінки, попередження і своєчасного усунення негативного впливу порушених і рекультивованих земель на стан навколишнього середовища спеціально уповноваженими органами і зацікавленими організаціями в межах їхньої компетенції здійснюється спостереження (моніторинг) за екологічною обстановкою в місцях розробок родовищ корисних копалин, складування і поховання відходів, проведення інших робіт, пов'язаних з порушенням ґрунтового покриву, а також на рекультивованих територіях і прилеглих до них ділянках.

#### ХІД РОБОТИ:

1. Згідно з результатами проведених робіт на підготовчому етапі встановити норми зняття родючого шару та потенційно родючих порід відповідно до норм Державного стандарту.

2. Розкривні роботи проводять в два етапи. При цьому необхідно виконати комплекс наступних завдань. На плані ділянки розбити мережу квадратів з кроком 20 × 20 м. У вершинах квадратів вказати: номер вершини, відмітку поверхні землі, потужність родючого або потенційно родючого шару, відмітку поверхні землі після зняття ґрунту.
3. Встановити черговість зняття ґрунту. Розробити картограму товщини зняття родючого та потенційно родючого шару ґрунту (рис. 5, 6).

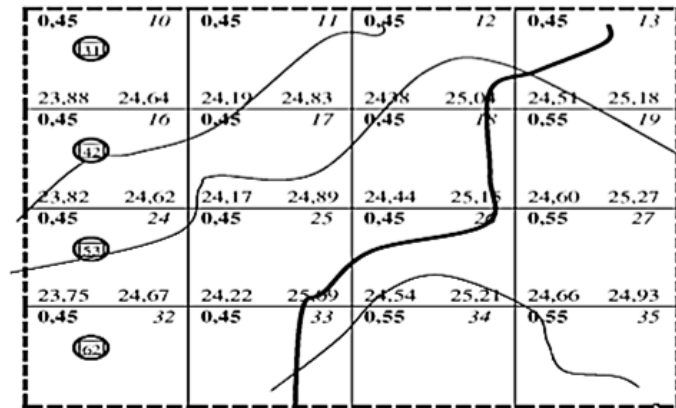


Рис. 5. Картограма товщини зняття родючого шару

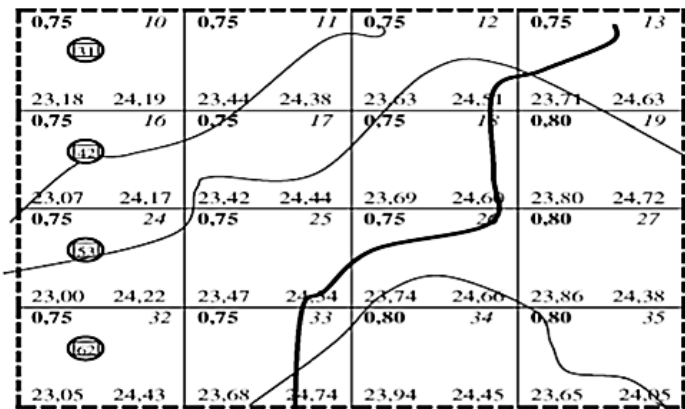


Рис. 6. Картограма товщини зняття потенційно родючого шару

4. Провести підрахунок об'ємів зняття родючого та потенційно родючого ґрунту (табл. 1).

**Таблиця 1. Відомість об'ємів зняття родючого та потенційно родючого шарів ґрунту**

Номер черги	Площа, га	Об'єм знятого ґрунту, м <sup>3</sup>	
		родючого	потенційно родючого

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Назвіть етапи рекультивациі земель.
2. Назвіть основні положення проектних заходів.
3. Як проводиться екологічна експертиза та авторський нагляд?

**НОТАТКИ**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## ТЕМА: Схеми натурних експериментів з формування штучних ґрунтів і біоценозів. Еколого-економічне оцінювання результативності рекультивації земель

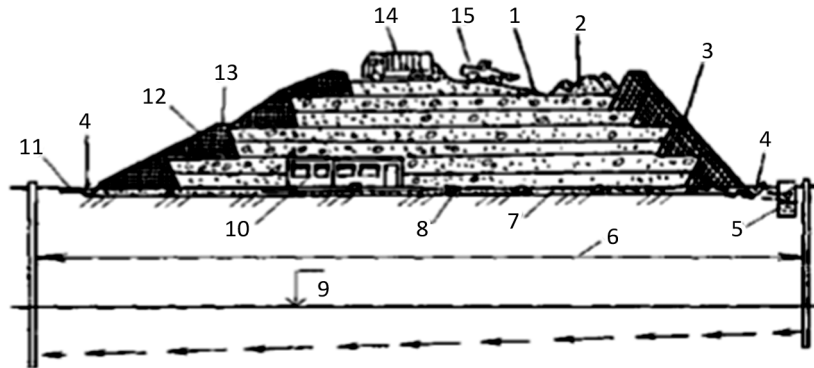
**МЕТА:** скласти схеми натурних експериментів з формування штучних ґрунтів і біоценозів і здійснити спробу еколого-економічного оцінювання результативності рекультивації земель (рекультивація полігонів побутових відходів).

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

До твердих побутових належать відходи господарської діяльності населення. Видалення твердих побутових відходів забезпечує санітарне очищення міст і створює необхідні санітарно-екологічні умови існування населеного пункту. Найбільш поширеними в даний час спорудами по знешкодженню видалених з міста ТПВ є полігони. Полігони – комплекс природоохоронних споруд, призначених для складування, ізоляції та знешкодження ТПВ, що забезпечує захист від забруднення атмосфери, ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод, що перешкоджає поширенню гризунів, комах і хвороботворних мікроорганізмів. Масштаби негативного впливу полігонів і звалищ на навколишнє середовище залежать від кількості фільтрату та біогазу, що утворюються в товщі відходів. Ступінь небезпеки забруднення визначається геолого-гідрогеологічними і ландшафтними умовами територій, характером забруднюючих речовини, їх концентрації, а також розміром самих джерел забруднення, тобто полігонів. У зв'язку з цим технології будівництва, експлуатації та рекультивації полігонів повинні бути спрямовані на зменшення їх впливу на природне середовище. Для визначення внеску полігону в забруднення навколишнього середовища здійснюється моніторинг, результати якого використовуються для складання прогнозів зміни її стану.

Зіставлення результатів поточних спостережень з прогнозними визначає можливість подальшої експлуатації полігону. Такий моніторинг рекомендується проводити протягом усіх трьох етапів життєдіяльності полігону: активної експлуатації, рекультивації, періоду після рекультивації. Конструкція захисних екранів – це комбінація ізоляційних і фільтруючих елементів, що дозволяють збирати і відводити конденсат, а також забезпечувати ізоляцію тіла полігону від підживлення ґрунтовими водами і атмосферними опадами шляхом відведення їх в дренажну мережу. Захисні екрани виконують з комбінації природних матеріалів (піску, гравію, щебеню, глини, бентоніту і їх сумішей) в поєднанні з геосинтетичних матеріалів (синтетичної рулонної ізоляцією, геотекстиль, бентонітовими матами та іншими геокомпозітов). При заглибленні днища полігону нижче природної поверхні землі його основу розташовують на 0,5–1 м вище рівня ґрунтових вод. Після завершення будівництва полігону настає період його експлуатації, що полягає в проведенні робіт щодо його заповнення відходами, які відсипають в організованому порядку пошарово. Товщину їх зазвичай приймають від 2 до 2,5 м кожен. У зв'язку з цим відсипані шари відходів максимально ущільнюють ґрунтоущільнюючими катками, а в кінці робочого дня їх ізолюють шаром мінерального ґрунту. Охорона атмосфери на вітчизняних і зарубіжних полігонах в процесі їх експлуатації в основному забезпечується за рахунок регулярної проміжної ізоляції кожного шару відходів ґрунтом товщиною 0,15–0,25 м. Виконувана при цьому проміжна ізоляція складованих відходів знижує органолептичні, загально-санітарні і міграційно-повітряні показники шкідливості надходження шкідливих речовин з поверхні відходів в атмосферу з пилом, випарами і газами до значень ГДК в межах полігонів. З огляду на недостатню міцність при щільності відходів до 8 т/м<sup>3</sup>, покладених в тіло полігону, при формуванні полігонів з метою забезпечення загальної їх стійкості перед заповненням відходами кожного ярусу по їх периметру попередньо відсипають дамби обвалування з мінерального ґрунту. Полігон формують у формі відвалу з крутизною зовнішніх укосів не менше  $m = 2-4$  і влаштовують на них берми шириною не менше 3 м через кожні 5–10 м по висоті полігону.

Схема формування полігону ТПВ, що забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, показана на рисунку 7.



**Рис. 7. Формування полігону по знешкодженню і похованню ТПВ:**  
 1 – ТПВ, засипають в тіло полігону; 2 – мінеральний ґрунт для поярусно-проміжної санітарної ізоляції відходів; 3, 12 – дамби обвалування, що виконуються з мінерального ґрунту; 4 – водовідвідна канава; 5 – ємність для збору фільтрату; 6 – спостережні свердловини; 7 – пластовий дренаж; 8 – дрени; 9 – УГВ (стрілками вказано напрямок руху ґрунтових вод); 10 – вагова для зважування машин; 11 – автомобільна дорога; 13 – берми; 14 – сміттєвоз; 15 – ґрунтоущільнююча машина

Після заповнення полігону до проектних відміток верхній ярус перекривають захисним екраном, що виконуються в тій же технологічній послідовності, що і при перекритті верху звалищного ґрунту на несанкціонованих звалищах. Характеристика захисно-ізолюючого шару, що влаштовується при рекультивації поверхні полігону, для умов європейської частини в залежності від виду подальшого використання ділянки закритого полігону приведена в таблиці 2. Біологічний етап рекультивації сміттєзвалищ і полігонів ТПВ. Щоб запобігти змиву ґрунту, поліпшити умови освоєння, прикрасити зовнішній вигляд сформованого ландшафту і зменшити

просочування води в тіло звалища або полігону, їх поверхню озеленюють. При вирішенні питання про вирощування рослин на забруднених політантами територіях необхідно керуватися наступним: при рекультивації та озелененні необхідно підбрати найбільш толерантні до конкретного забруднення види декоративних рослин, здатні досить добре виростати в екстремальних умовах атмосферного і ґрунтового забруднень і виконувати при цьому фіто-гігієнічну роль; при вирощуванні культур важливо не тільки підбрати стійкі до забруднення види рослин, але здатні по можливості очищати ґрунт від забруднюючих речовин, це фітомеліоранти.

**Таблиця 2. Характеристика ізолюючого шару при рекультивації полігону ТПВ**

Види використання ділянки полігону після закриття	Шар ізолюючого ґрунту, м	Період витримки ділянки між закриттям і використанням, років	Примітка
Лісогосподарське	0,25	1	0,25 м потенційно родючий шар ґрунту
Зони відпочинку, лижні гірки, стадіони, спортивні майданчики і автостоянки без дренажу і підземних комунікацій	0,6-1	1	0,4-0,8 м умовно чистий мінеральний ґрунт, 0,2-1 м родючий шар ґрунту
Луки і рілля	1	3	0,2 м верхній культурний шар ґрунту
Городні культури: овочі, ягоди	0,6	15	0,4 м потенційно родючий шар, 0,2 м родючий шар ґрунту
Фруктові сади	1	15	Теж
Відкриті склади палива, матеріалів	1,5	3	0,8 м потенційно родючий шар, 0,2 м родючий шар ґрунту

Після нанесення поверхневого шару і проведення комплексу агротехнічних робіт сіють фітомеліоранти в основному в чотири етапи:

- перший – висадка рослин-фітомеліорантів, здатних виносити з ґрунту забруднюючі речовини. Як фітомеліоранти використовують тимофіївку лугову, пирій безкореневищний, тонконіг лучний, стоколос безостий, вівсяницю червону, конюшину білу, лядвенець рогатий;
- другий – висадка дерновоутворюючих трав. Травосуміш складається з двох-трьох компонентів і бильнець. Підбір для травосуміші повинен забезпечувати добре задержання рекультивованого звалища або полігону;
- третій – підбір асортименту трав, деревних і чагарникових порід, здатних рости на забруднених ґрунтах, і їх посадка;
- четвертий – підбір асортименту деревних і чагарникових порід для паркових насаджень, стійких до забруднення навколишнього середовища в умовах міста. Озеленення подібних територій не закінчується посадкою рослин, а являє собою тривалий (2–5 років) і трудомісткий процес, що вимагає регулярного догляду за рослинністю. Трави, які використовуються для рекультивації, повинні бути апробованих сортів і місцевих популяцій. Рослини, що висаджуються повинні швидко акліматизуватися, володіти стійкістю до несприятливих умов мікроклімату і негативним фізичним і хімічним властивостям ґрунту, мати сильно розвинену кореневу систему, мати здатність до симбіозу з мікроорганізмами. Рекомендований склад трав і норми їх висіву для попередньої детоксикації та утворення дернини (тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, пирій безкореневищний, житняк гребінчастий, райграс високий, люцерна жовта, еспарцет, конюшина...).

При посіві травосумішей з двох компонентів норму висіву знижують на 35 %, при посіві трикомпонентної травосуміші – на 50 % норми висіву по кожному виду трав.

При формуванні паркових насаджень рекомендують такі породи деревних і чагарникових культур в залежності від якості

ґрунту рекультивованого об'єкта: на потенційно родючих ґрунтах ділянки, що рекультивується: деревні культури – береза бородавчаста, сосна звичайна, тополя, клен, татарський і польовий, верба козяча, липа дрібнолиста, горобина; чагарники – смородина золотиста, шипшина, вільха сіра, акація жовта, лох вузьколистий, жимолость татарська, обліпіха звичайна; на ґрунтах із значною залишковою токсичністю: деревні культури – береза бородавчаста, тополя, клен татарський; чагарники – вільха сіра, вишня степова, смородина золотиста, акація жовта, спірея клинолиста, жимолость татарська, лох вузьколистий; на слаботоксичних, але сильноокислих ґрунтах: деревні культури – сосна звичайна, береза бородавчаста, клен, тополя, вільха сіра; чагарники – акація жовта, лох мелколистий, жимолость татарська, спірея клинолиста, смородина золотиста.

У міжряддях рекомендують проводити стрічковий посів бобових, наприклад люпину і буркуну. При формуванні екологічно стійких зелених насаджень рекомендують створювати змішані паркові культури в наступному співвідношенні: головні породи – до 60 %, супутні – до 20, чагарники – до 20 %. Виключивши джерела подальшого забруднення ґрунту, проводячи реабілітацію земель і займаючи ділянки культурами, стійкими до забруднюючих речовин, і культурами-меліорантами, можна поступово знизити вміст забруднюючих речовин у ґрунті за рахунок природних процесів самоочищення в результаті виносу елементів рослинами та вимивання їх за межі кореневого шару ґрунту.

Для проведення робіт по фітомеліорації потрібні трактор Т-130 з навісним обладнанням, сівалки, водоналивний каток. Категорично забороняється вживати в харчових і кормових цілях продукцію, що вирощується на забрудненому ґрунті, до закінчення рекультивації. Економічні показники, що характеризують різні сторони використання природних благ, прийнято називати еколого-економічними показниками, а економічну оцінку використання та відтворення ПР – еколого-економічною оцінкою. Економічна оцінка ПР – це грошовий вираз загальнодержавної цінності природних благ, яка визначається шляхом вимірювання ефективності їх відтворення (охорона і відновлення екосистем, експлуатація і переробка природної сировини). Застосування

оцінки ПР обумовлене необхідністю враховувати вплив природних факторів на підвищення ефективності суспільного виробництва, вдосконалення його галузевих і територіальних структур, стимулювання відновлення, раціонального використання і охорони природних ресурсів, які обмежені в часі і просторі. Суть економічної оцінки ПР виражається через критерій, який обумовлений виробничим відносинами і дією економічного закону у природокористуванні. Критерій виступає мірою оцінки функціонування ПР 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 ПР:

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 ПР 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, рослинні);
- рекультиваційні витрати (відновлення порушених ландшафтів).

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

$$O = K (Y/T : Y^*/T^*), \quad (14.1)$$

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 ПР 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 ПР, і нормативним рівнем індивідуальних приведених затрат на її виробництво. Економічна оцінка ПР на основі рентної концепції розраховується:

$$R = \max[k \times g \times (Z - S)], \quad (14.2)$$

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  $c/g$  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 ПР, грн.

#### ХІД РОБОТИ:

1. Зарисувати схему формування полігону ТПВ, що забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.
2. Здійснити еколого-економічне обрахування даного проекту.
3. Зробити висновки.

#### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Якими обставинами обумовлена потреба в оцінці природних ресурсів?
2. У чому полягає суть економічної оцінки природних ресурсів?
3. Назвіть функції, які виконує оцінка природних ресурсів.
4. Охарактеризуйте витратну концепцію оцінки природних ресурсів.
5. Охарактеризуйте рентну концепцію оцінки природних ресурсів.
6. У чому полягають основні економічні підходи до вартісної оцінки природних ресурсів?
7. У чому полягає абсолютна економічна оцінка природних ресурсів?
8. У чому суть порівняльної економічної оцінки природних ресурсів?
9. Назвіть чинники, які впливають на об'єктивність визначення ціни природних ресурсів.

#### НОТАТКИ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Тестові завдання

### ЗАВДАННЯ 1-30 на вибір однієї правильної відповіді

1. *Що таке ерозія ґрунтів?*
  - А. Це процес відновлення порушених ґрунтів за допомогою організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.
  - Б. Це процес руйнування ґрунтового покриву, який включає виніс, перенесення та перевідкладення маси ґрунту.
  - В. Це процес вимивання ґрунту в наслідок значних опадів.
2. *Для чого проводять вапнування ґрунтів?*
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
3. *Для чого проводять гіпсування ґрунтів?*
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
4. *Причини вторинного засолення ґрунтів?*
  - А. Внесення у ґрунт надмірної кількості мінеральних добрив.
  - Б. Використання пестицидів.
  - В. Застосування при зрошенні надмірної кількості води.
5. *При якому з перелічених видів ерозії втрати ґрунту відновлюються в процесі ґрунтоутворення?*
  - А. Вітровій (дефляції).
  - Б. Водній.
  - В. Геологічній.



6. *За допомогою радіологічних методів визначають:*
- Відносний вік гірських порід;
  - Абсолютний вік гірських порід.
  - Відносні висоти гірських систем.
7. *У чому суть гідромеханізаційного способу відвалоутворення:*
- Вскришні породи за допомогою пульпопроводу доставляються на відвал.
  - Породний відвал планується гідравлічним екскаватором.
  - Вскришні породи скидаються у водоймище.
  - Породи, складовані транспортом, розмиваються потоком води.
8. *Який вид планування поверхні порушених земель не використовується при проведенні гірничо-планувальних робіт:*
- Суцільне планування.
  - Терасування.
  - Скреперування.
  - Часткове планування.
9. *При добуванні корисних копалин відкритим способом відбувається:*
- Повне знищення культурних і природних ландшафтів.
  - Фрагментарні порушення біогеоценозів (часткове порушення ґрунтів і рослинності).
  - Створення акумулятивних (терикони) і денудаційних (провальних) форм техногенного рельєфу.
  - Лінійне руйнування рельєфу.
10. *Які види рекультивації земель існують?*
- Фізико-хімічна.
  - Геологічна і технічна.
  - Відкрита і закрита.
  - Біологічна та технічна.
11. *Техногенною ерозією є:*
- Водна ерозія.
  - Руйнування ґрунтового покриву під впливом нераціонального застосування ґрунтообробних машин і знарядь.
  - Ерозія, при якій руйнується незахищена поверхня ґрунту.
  - Вітрова ерозія.
12. *Який етап включає обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню:*
- Біологічний.
  - Фізико-механічний.
  - Гідротехнічний.
  - Підготовчий.
13. *Серед представленого переліку робіт виділіть ті, що не виконуються при проведенні гірничо-технічного етапу рекультивації:*
- Обстеження і типізація порушених земель.
  - Формування відвалів вскришних порід.
  - Засипка і планування деформованих поверхней (провалів, воронок і т. і.).
  - Визначення напрямів і методів рекультивації.
14. *Які території не входять в загальноприйнятую в Україні класифікацію порушених земель:*
- Кар'єри, виїмки, відкоси та інші форми, що виникають при відкритих гірничих роботах та будівництві.
  - Відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів пустої породи, розкритих порід та різних відходів.
  - Орні землі.
  - Водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрацій.

15. Виділити регіон України, де не ведуться інтенсивні гірничі роботи:
- Донбас.
  - Криворіжжя.
  - Кіровоградщина.
  - Львівсько-Волинський вугільний басейн.
16. До основних параметрів відвалів не відносяться:
- Висота відвалу.
  - Щільність вскришних порід.
  - Приймальна здатність відвалів.
  - Число відвальних глухих кутів.
17. Процес розміщення пустих порід, що видаляються при розробці корисних копалин, називається:
- Екскавація.
  - Відвалоутворення.
  - Збагачення.
  - Скреперування.
18. Розташування відвалу відносно кар'єру може бути:
- Багатоярусним.
  - Зовнішнім.
  - Внутрішнім.
  - Відповіді 2 і 3.
19. Технічною ерозією називають:
- Затоплення кар'єрних виїмок.
  - Техногенне порушення будови ґрунтів.
  - Відновлення зруйнованих кар'єрними виробками земель.
  - Створення конусовидних териконів.
20. За якою ознакою не класифікують відвали?
- За характером порушень та формою рельєфу.
  - За глибиною розробки.
  - За розташуванням відвалів відносно кар'єру.
  - За щільністю вскришних порід.
21. Захист повітряного басейну від забруднення здійснюють шляхом:
- Створення очисних пристосувань на підприємствах.
  - Зрошення забоїв та автодоріг.
  - Озеленення відвалів і шламосховищ.
  - Усі відповіді правильні.
22. У випадку відкритих розробок корисних копалин гірничотехнічна рекультивація включає:
- Будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд.
  - Зняття, транспортування, складування (за необхідності) і нанесення на рекультивовані землі придатних (родючих та потенційно родючих) ґрунтів і порід.
  - Планування поверхні порушених земель.
  - Усі відповіді правильні.
23. Кар'єрні виїмки можуть використовуватись під:
- Сільськогосподарські угіддя.
  - Лісонасадження різного призначення.
  - Водойми багатоцільового використання.
  - Усі відповіді правильні.
24. Створення лісових культур можливе за умови застосування мінеральних добрив на:
- Пісках.
  - Крейдяних і мергельних породах.
  - Глинах різного гранулометричного складу (середніх і важких).
  - Усі варіанти правильні.
25. На яких за гранулометричним складом ґрунтах інтенсивність вітрової ерозії найвища?
- Піщаних та супіщаних.
  - Суглинкових.
  - Глинистих.

26. *Основною властивістю ґрунту є:*

- А. Родючість.
- Б. Колір.
- В. Структурний стан ґрунтової маси.

27. *Рекультивация земель – це:*

- А. Комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених внаслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.
- Б. Процес зміни природних комплексів та біогеоценозів, штучного та соціального середовища під впливом виробничої діяльності людини.
- В. Система заходів, яка спрямована на відновлення та підвищення продуктивності, природоохоронної, господарської та естетичної цінності техногенних ландшафтів.

28. *Родючість буває:*

- А. Природна, неприродна, космічна.
- Б. Штучна, сформована, набута, втілена.
- В. Природна, штучна, ефективна.

29. *Усі ґрунтоутворюючі породи поділяються на:*

- А. Природні і неприродні.
- Б. Магматичні, метаморфічні і штучні.
- В. Магматичні, метаморфічні і осадові.

30. *Які типи ґрунту за будовою техногенного профілю входять в ряд техногенних ґрунтів:*

- А. Педоземи.
- Б. Літоземи.
- В. Дерново-літогенні.
- Г. Усі варіанти правильні

## ЗАВДАННЯ 31–50

### множинного вибору з кількома правильними відповідями

31. *Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до оліготрофів належать (вибрати дві породи):*

- А. Акація біла.
- Б. Береза пухнаста.
- В. Явір.
- Г. Ялівець.

32. *Із запропонованого списку виберіть види гірничо-планувальних робіт (три):*

- А. Землеробський.
- Б. Суцільний.
- В. Терасування.
- Г. Часткового планування.

33. *Створення на відвалах с.-г. угідь може вестися у двох напрямках (яких саме, вибрати):*

- А. На токсичних сірковмісних відвалах.
- Б. На породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту.
- В. На залишкових кар'єрних виїмках.
- Г. Безпосередньо на породах (субстратах), які заскладовані у відвали.

34. *Які бобові культури бажано висівати на рекультивованих землях? (вибрати 2 культури):*

- А. Еспарцет піщаний.
- Б. Люцерна посівна.
- В. Конюшина біла.
- Г. Горох.

35. *З метою рекультивациі земель:*
- А. Треба окремо збирати ґрунтовий шар і зберігати його.
  - Б. Використовувати очисні споруди і пристосування.
  - В. Вводити гранично допустимі концентрації вмісту окремих сполук.
  - Г. Терасувати і покривати шаром родючої землі терикони шахт.
36. *Які основні документи, що регламентують охорону і рекультивацию земель в Україні?*
- А. Конституція України.
  - Б. Земельний кодекс України.
  - В. Кримінальний кодекс України.
37. *Біологічна рекультивациа поділяється на:*
- А. Сільськогосподарську.
  - Б. Лісову, або лісогосподарську.
  - В. Рекреаційну.
  - Г. Садово-паркову.
38. *Які головні характеристики мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивациі:*
- А. Оліготрофність.
  - Б. Посухостійкість.
  - В. Солевитривалість.
  - Г. Декоративні властивості.
39. *Серед представленоґо переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):*
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Каштан їстівний.
40. *Серед представленоґо переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезатрофів належать (вибрати дві породи):*
- А. Клен польовий.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Горіх волоський.
  - Г. Каштан їстівний.
41. *Серед представленоґо переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до ксерофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Дуб звичайний.
  - В. Ліщина.
  - Г. Гледичія.
42. *Серед представленоґо переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Дуб звичайний.
  - Б. Ліщина.
  - В. Тополя біла.
  - Г. Липа.
43. *Серед представленоґо переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до гігрофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Верба.
  - В. Ліщина.
  - Г. Вільха.

44. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до газостійких належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Обліпіха.
45. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до відносно стійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Клен польовий.
  - Г. Тополя чорна.
46. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до нестійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Софора японська.
  - Б. Клен гостролистий.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Береза повисла.
47. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до дуже слабо солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Верба біла.
  - Г. Тополя чорна.
48. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Акація біла.
  - Г. Дуб звичайний.
49. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до найбільш солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Маслинка вузьколиста.
  - В. Акація біла.
  - Г. Тамарикс.
50. Класифікація розкривних порід і ґрунтів за придатністю для біологічної рекультивації:
- А. Придатні.
  - Б. Малоприсадибні.
  - В. Неприсадибні.
  - Г. Усі відповіді правильні.



## Тестові завдання

### ЗАВДАННЯ 1-30

#### на вибір однієї правильної відповіді

1. *Рекультивация земель – це:*
  - А. Комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених внаслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.
  - Б. Процес зміни природних комплексів та біогеоценозів, штучного та соціального середовища під впливом виробничої діяльності людини.
  - В. Система заходів, яка спрямована на відновлення та підвищення продуктивності, природоохоронної, господарської та естетичної цінності техногенних ландшафтів.
2. *Для чого проводять вапнування ґрунтів?*
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
3. *Причини вторинного засолення ґрунтів?*
  - А. Внесення у ґрунт надмірної кількості мінеральних добрив.
  - Б. Використання пестицидів.
  - В. Застосування при зрошенні надмірної кількості води.
4. *При якому з перелічених видів ерозії втрати ґрунту відновлюються в процесі ґрунтоутворення?*
  - А. Вітровій (дефляції).
  - Б. Водній.
  - В. Геологічній.
5. *За допомогою радіологічних методів визначають:*
  - А. Відносний вік гірських порід.
  - Б. Абсолютний вік гірських порід.
  - В. Відносні висоти гірських систем.
6. *Який вид планування поверхні порушених земель не використовується при проведенні гірничо-планувальних робіт:*
  - А. Суцільне планування.
  - Б. Терасування.
  - В. Скреперування.
  - Г. Часткове планування.
7. *При добуванні корисних копалин відкритим способом відбувається:*
  - А. Повне знищення культурних і природних ландшафтів.
  - Б. Фрагментарні порушення біогеоценозів (часткове порушення ґрунтів і рослинності).
  - В. Створення акумулятивних (терикони) і денудаційних (провальних) форм техногенного рельєфу.
  - Г. Лінійне руйнування рельєфу.
8. *Які види рекультивации земель існують?*
  - А. Фізико-хімічна.
  - Б. Геологічна і технічна.
  - В. Відкрита і закрита.
  - Г. Біологічна та технічна.
9. *Що таке ерозія ґрунтів?*
  - А. Це процес відновлення порушених ґрунтів за допомогою організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.
  - Б. Це процес руйнування ґрунтового покриву, який включає виніс, перенесення та перевідкладення маси ґрунту.
  - В. Це процес вимивання ґрунту внаслідок значних опадів.

10. Техногенною ерозією є:
- Водна ерозія.
  - Руйнування ґрунтового покриву під впливом нераціонального застосування ґрунтообробних машин і знарядь.
  - Ерозія, при якій руйнується незахищена поверхня ґрунту.
  - Вітрова ерозія.
11. Який етап включає обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню:
- Біологічний.
  - Фізико-механічний.
  - Гідротехнічний.
  - Підготовчий.
12. Серед представленого переліку робіт виділити ті, що не виконуються при проведенні гірничо-технічного етапу рекультивациі:
- Обстеження і типізація порушених земель.
  - Формування відвалів вскришних порід.
  - Засипка і планування деформованих поверхней (провалів, воронок і т. і.).
  - Визначення напрямів і методів рекультивациі.
13. Для чого проводять гіпсування ґрунтів?
- Для усунення лужності ґрунтів.
  - Для поліпшення аерації ґрунту.
  - Для усунення кислотності ґрунтів.
14. Які території не входять в загальноприйнятую в Україні класифікацію порушених земель:
- Кар'єри, виїмки, відкоси та інші форми, що виникають при відкритих гірничих роботах та будівництві.
  - Відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів пустої породи, розкритих порід та різних відходів.
  - Орні землі.
  - Водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрацій.
15. У чому суть гідромеханізаційного способу відвалоутворення:
- Вскришні породи за допомогою пульпопроводу доставляються на відвал.
  - Породний відвал планується гідравлічним екскаватором.
  - Вскришні породи скидаються у водоймище.
  - Породи, складовані транспортом, розмиваються потоком води.
16. Виділити регіон України, де не ведуться інтенсивні гірничі роботи:
- Донбас.
  - Криворіжжя.
  - Кіровоградщина.
  - Львівсько-Волинський вугільний басейн.
17. До основних параметрів відвалів не відносяться:
- Висота відвалу.
  - Щільність вскришних порід.
  - Приймальна здатність відвалів.
  - Число відвальних глухих кутів.
18. Процес розміщення пустих порід, що видаляються при розробці корисних копалин, називається:
- Екскавація.
  - Відвалоутворення.
  - Збагачення.
  - Скреперування.
19. У випадку відкритих розробок корисних копалин гірничотехнічна рекультивация включає:
- Будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд.
  - Зняття, транспортування, складування (за необхідності) і нанесення на рекультивовані землі придатних (родючих та потенційно родючих) ґрунтів і порід.
  - Планування поверхні порушених земель.
  - Усі відповіді правильні.

20. Розташування відвалу відносно кар'єру може бути:
- Багатоярусним.
  - Зовнішнім.
  - Внутрішнім.
  - Відповіді 2 і 3.
21. Технічною ерозією називають:
- Затоплення кар'єрних виїмок.
  - Техногенне порушення будови ґрунтів.
  - Відновлення зруйнованих кар'єрними виробками земель.
  - Створення конусовидних териконів.
22. За якою ознакою не класифікують відвали?
- За характером порушень та формою рельєфу.
  - За глибиною розробки.
  - За розташуванням відвалів відносно кар'єру.
  - За щільністю вскришних порід.
23. Захист повітряного басейну від забруднення здійснюють шляхом:
- Створення очисних пристосувань на підприємствах.
  - Зрошення забоїв та автодоріг.
  - Озеленення відвалів і шламосховищ.
  - Усі відповіді правильні.
24. Кар'єрні виїмки можуть використовуватись під:
- Сільськогосподарські угіддя.
  - Лісонасадження різного призначення.
  - Водойми багатоцільового використання.
  - Усі відповіді правильні.
25. Створення лісових культур можливе за умови застосування мінеральних добрив на:
- Пісках.
  - Крейдяних і мергельних породах.
  - Глинах різного гранулометричного складу (середніх і важких).
  - Усі варіанти правильні.
26. На яких за гранулометричним складом ґрунтах інтенсивність вітрової ерозії найвища?
- Піщаних та супіщаних.
  - Суглинкових.
  - Глинистих.
27. Основною властивістю ґрунту є:
- Родючість.
  - Колір.
  - Структурний стан ґрунтової маси.
28. Родючість буває:
- Природна, неприродна, космічна.
  - Штучна, сформована, набута, втілена.
  - Природна, штучна, ефективна.
29. Усі ґрунтоутворюючі породи поділяються на:
- Природні і неприродні.
  - Магматичні, метаморфічні і штучні.
  - Магматичні, метаморфічні і осадові.
30. Які типи ґрунту за будовою техногенного профілю входять в ряд техногенних ґрунтів:
- Педоземи.
  - Літоземи.
  - Дерново-літогенні.
  - Усі варіанти правильні.

### ЗАВДАННЯ 31–50

**множинного вибору з кількома правильними відповідями**

31. Із запропонованого списку виберіть види гірничо-планувальних робіт (три):
- Землеробський.
  - Суцільний.
  - Терасування.
  - Часткового планування.

32. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):
- Акація біла.
  - Береза пухнаста.
  - Явір.
  - Каштан їстівний.
33. Створення на відвалах с.-г. угідь може вестися у двох напрямках (яких саме, вибрати):
- На токсичних сірковмісних відвалах.
  - На породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту.
  - На залишкових кар'єрних виїмках.
  - Безпосередньо на породах (субстратах), які заскладовані у відвали.
34. Які бобові культури бажано висівати на рекультивованих землях? (вибрати 2 культури):
- Еспарцет піщаний.
  - Люцерна посівна.
  - Конюшина біла.
  - Горох.
35. Які основні документи, що регламентують охорону і рекультивацию земель в Україні?
- Конституція України.
  - Земельний кодекс України.
  - Кримінальний кодекс України.
36. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- Горіх грецький.
  - Сосна кримська.
  - Акація біла.
  - Дуб звичайний.
37. Біологічна рекультивация поділяється на:
- Сільськогосподарську.
  - Лісову, або лісогосподарську.
  - Рекреаційну.
  - Садово-паркову.
38. Які головні характеристики мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивациі:
- Оліготрофність.
  - Посухостійкість.
  - Солевитривалість.
  - Декоративні властивості.
39. З метою рекультивациі земель:
- Треба окремо збирати ґрунтовий шар і зберігати його.
  - Використовувати очисні споруди і пристосування.
  - Вводити гранично допустимі концентрації вмісту окремих сполук.
  - Терасувати і покривати шаром родючої землі терикони шахт.
40. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мегатрофів належать (вибрати дві породи):
- Клен польовий.
  - Береза пухнаста.
  - Горіх волоський.
  - Каштан їстівний.
41. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до ксерофітів належать (вибрати дві породи):
- Сосна звичайна.
  - Дуб звичайний.
  - Ліщина.
  - Гледичія.

42. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до мезофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Дуб звичайний.
  - Б. Ліщина.
  - В. Тополя біла.
  - Г. Липа.
43. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до найбільш солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Маслинка вузьколиста.
  - В. Акація біла.
  - Г. Тамарикс.
44. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до гігрофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Вербка.
  - В. Ліщина.
  - Г. Вільха.
45. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до газостійких належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Обліпіха.
46. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до відносно стійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Клен польовий.
  - Г. Тополя чорна.
47. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до нестійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Софора японська.
  - Б. Клен гостролистий.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Береза повисла.
48. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до дуже слабо солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Вербка біла.
  - Г. Тополя чорна.
49. Класифікація розкритих порід і ґрунтів за придатністю для біологічної рекультивації:
- А. Придатні.
  - Б. Малоприсадибні.
  - В. Неприсадибні.
  - Г. Усі відповіді правильні.
50. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до оліготрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Акація біла.
  - Б. Березка пушиста.
  - В. Явір.
  - Г. Ялівець.



## Тестові завдання

### ЗАВДАННЯ 1-30 на вибір однієї правильної відповіді

1. Який етап включає обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню?
  - А. Біологічний.
  - Б. Фізико-механічний.
  - В. Гідротехнічний.
  - Г. Підготовчий.
2. Які види рекультивації земель існують?
  - А. Фізико-хімічна.
  - Б. Геологічна і технічна.
  - В. Відкрита і закрита.
  - Г. Біологічна та технічна.
3. Що таке ерозія ґрунтів?
  - А. Це процес відновлення порушених ґрунтів за допомогою організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.
  - Б. Це процес руйнування ґрунтового покриву, який включає виніс, перенесення та перевідкладення маси ґрунту.
  - В. Це процес вимивання ґрунту внаслідок значних опадів.
4. Для чого проводять вапнування ґрунтів?
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
5. Техногенною ерозією є:
  - А. Водна ерозія.
  - Б. Руйнування ґрунтового покриву під впливом нераціонального застосування ґрунтообробних машин і знарядь.
  - В. Ерозія, при якій руйнується незахищена поверхня ґрунту.
  - Г. Вітрова ерозія.
6. Для чого проводять гіпсування ґрунтів?
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
7. Причини вторинного засолення ґрунтів?
  - А. Внесення у ґрунт надмірної кількості мінеральних добрив.
  - Б. Використання пестицидів.
  - В. Застосування при зрошенні надмірної кількості води.
8. Серед представленого переліку робіт виділіть ті, що не виконуються при проведенні гірничо-технічного етапу рекультивації:
  - А. Обстеження і типізація порушених земель.
  - Б. Формування відвалів вскришних порід.
  - В. Засипка і планування деформованих поверхней (провалів, воронок і т. і.).
  - Г. Визначення напрямів і методів рекультивації.
9. При якому з перелічених видів ерозії втрати ґрунту відновлюються в процесі ґрунтоутворення?
  - А. Вітровій (дефляції).
  - Б. Водній.
  - В. Геологічній.
10. За допомогою радіологічних методів визначають:
  - А. Відносний вік гірських порід.
  - Б. Абсолютний вік гірських порід.
  - В. Відносні висоти гірських систем.

11. У чому суть гідромеханізаційного способу відвалоутворення:
- Вскришні породи за допомогою пульпопроводу доставляються на відвал.
  - Породний відвал планується гідравлічним екскаватором.
  - Вскришні породи скидаються у водоймище.
  - Породи, складовані транспортом, розмиваються потоком води.
12. Який вид планування поверхні порушених земель не використовується при проведенні гірничо-планувальних робіт:
- Суцільне планування.
  - Терасування.
  - Скреперування.
  - Часткове планування.
13. При добуванні корисних копалин відкритим способом відбувається:
- Повне знищення культурних і природних ландшафтів.
  - Фрагментарні порушення біогеоценозів (часткове порушення ґрунтів і рослинності).
  - Створення акумулятивних (терикони) і денудаційних (провальних) форм техногенного рельєфу.
  - Лінійне руйнування рельєфу.
14. Процес розміщення пустих порід, що видаляються при розробці корисних копалин називається:
- Екסקація.
  - Відвалоутворення.
  - Збагачення.
  - Скреперування.
15. На яких за гранулометричним складом ґрунтах інтенсивність вітрової ерозії найвища?
- Піщаних та супіщаних.
  - Суглинкових.
  - Глинистих.
16. Основною властивістю ґрунту є:
- Родючість.
  - Колір.
  - Структурний стан ґрунтової маси.
17. Які території не входять в загальноприйнятую в Україні класифікацію порушених земель:
- Кар'єри, виїмки, відкоси та інші форми, що виникають при відкритих гірничих роботах та будівництві.
  - Відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів пустої породи, розкривних порід та різних відходів.
  - Орні землі.
  - Водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрацій.
18. Виділити регіон України, де не ведуться інтенсивні гірничі роботи:
- Донбас.
  - Криворіжжя.
  - Кіровоградщина.
  - Львівсько-Волинський вугільний басейн.
19. До основних параметрів відвалів не відносяться:
- Висота відвалу.
  - Щільність вскришних порід.
  - Приймальна здатність відвалів.
  - Число відвальних глухих кутів.
20. Розташування відвалу відносно кар'єру може бути:
- Багатоярусним.
  - Зовнішнім.
  - Внутрішнім.
  - Відповіді 2 і 3.

21. *Технічною ерозією називають:*
- А. Затоплення кар'єрних виїмок.
  - Б. Техногенне порушення будови ґрунтів.
  - В. Відновлення зруйнованих кар'єрними виробками земель.
  - Г. Створення конусовидних териконів.
22. *Кар'єрні виїмки можуть використовуватись під:*
- А. Сільськогосподарські угіддя.
  - Б. Лісонасадження різного призначення.
  - В. Водойми багатocільового використання.
  - Г. Усі відповіді правильні.
23. *За якою ознакою не класифікують відвали?*
- А. За характером порушень та формою рельєфу.
  - Б. За глибиною розробки.
  - В. За розташуванням відвалів відносно кар'єру.
  - Г. За щільністю вскришних порід.
24. *Захист повітряного басейну від забруднення здійснюють шляхом:*
- А. Створення очисних пристосувань на підприємствах.
  - Б. Зрошення забоїв та автодоріг.
  - В. Озеленення відвалів і шламосховищ.
  - Г. Усі відповіді правильні.
25. *У випадку відкритих розробок корисних копалин гірничотехнічна рекультивация включає:*
- А. Будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд.
  - Б. Зняття, транспортування, складування (за необхідності) і нанесення на рекультивовані землі придатних (родючих та потенційно родючих) ґрунтів і порід.
  - В. Планування поверхні порушених земель.
  - Г. Усі відповіді правильні.
26. *Створення лісових культур можливе за умови застосування мінеральних добрив на:*
- А. Пісках.
  - Б. Крейдяних і мергельних породах.
  - В. Глинах різного гранулометричного складу (середніх і важких).
  - Г. Усі варіанти правильні.
27. *Рекультивация земель – це:*
- А. Комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених в наслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.
  - Б. Процес зміни природних комплексів та біогеоценозів, штучного та соціального середовища під впливом виробничої діяльності людини.
  - В. Система заходів, яка спрямована на відновлення та підвищення продуктивності, природоохоронної, господарської та естетичної цінності техногенних ландшафтів.
28. *Які типи ґрунту за будовою техногенного профілю входять в ряд техногенних ґрунтів:*
- А. Педоземи.
  - Б. Літоземи.
  - В. Дерново-літогенні.
  - Г. Усі варіанти правильні.
29. *Родючість буває:*
- А. Природна, неприродна, космічна.
  - Б. Штучна, сформована, набута, втілена.
  - В. Природна, штучна, ефективна.
30. *Усі ґрунтоутворюючі породи поділяються на:*
- А. Природні і неприродні.
  - Б. Магматичні, метаморфічні і штучні.
  - В. Магматичні, метаморфічні і осадові.

### ЗАВДАННЯ 31–50

#### множинного вибору з кількома правильними відповідями

31. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Каштан їстівний.
32. Із запропонованого списку виберіть види гірничо-планувальних робіт (три):
- А. Землеробський.
  - Б. Суцільний.
  - В. Терасування.
  - Г. Часткового планування.
33. Створення на відвалах с.-г. угідь може вестися у двох напрямках (яких саме, вибрати):
- А. На токсичних сірковмісних відвалах.
  - Б. На породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту.
  - В. На залишкових кар'єрних виїмках.
  - Г. Безпосередньо на породах (субстратах), які заскладовані у відвали.
34. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до оліготрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Ялівець.
35. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Клен польовий.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Горіх волоський.
  - Г. Каштан їстівний.
36. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до ксерофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Дуб звичайний.
  - В. Ліщина.
  - Г. Гледичія.
37. Які бобові культури бажано висівати на рекультивованих землях? (вибрати 2 культури):
- А. Еспарцет піщаний.
  - Б. Люцерна посівна.
  - В. Конюшина біла.
  - Г. Горох.
38. З метою рекультивациі земель:
- А. Треба окремо збирати ґрунтовий шар і зберігати його.
  - Б. Використовувати очисні споруди і пристосування.
  - В. Вводити гранично допустимі концентрації вмісту окремих сполук.
  - Г. Терасувати і покривати шаром родючої землі терикони шахт.
39. Які основні документи, що регламентують охорону і рекультивацию земель в Україні?
- А. Конституція України.
  - Б. Земельний кодекс України.
  - В. Кримінальний кодекс України.

40. Біологічна рекультивация поділяється на:
- А. Сільськогосподарську.
  - Б. Лісову, або лісогосподарську.
  - В. Рекреаційну.
  - Г. Садово-паркову.
41. Які головні характеристики мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивации:
- А. Оліготрофність.
  - Б. Посухостійкість.
  - В. Солевитривалість.
  - Г. Декоративні властивості.
42. Класифікація розкривних порід і ґрунтів за придатністю для біологічної рекультивации:
- А. Придатні.
  - Б. Малопродатні.
  - В. Непродатні.
  - Г. Усі відповіді правильні.
43. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до мезофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Дуб звичайний.
  - Б. Ліщина.
  - В. Тополя біла.
  - Г. Липа.
44. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Акація біла.
  - Г. Дуб звичайний.
45. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до газостійких належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Обліпіха.
46. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до відносно стійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Клен польовий.
  - Г. Тополя чорна.
47. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до нестійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Софора японська.
  - Б. Клен гостролистий.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Береза повисла.
48. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до дуже слабо солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Верба біла.
  - Г. Тополя чорна.



49. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до найбільш солевитривалих належать (вибрати дві породи):

- А. Горіх грецький.
- Б. Маслинка вузьколиста.
- В. Акація біла.
- Г. Тамарикс.

50. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до гігрофітів належать (вибрати дві породи):

- А. Сосна звичайна.
- Б. Верба.
- В. Ліщина.
- Г. Вільха.

## Тестові завдання

### ЗАВДАННЯ 1-20

#### множинного вибору з кількома правильними відповідями

1. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до оліготрофів належать (вибрати дві породи):
  - А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Ялівець.
2. Із запропонованого списку виберіть види гірничо-планувальних робіт (три):
  - А. Землеробський.
  - Б. Суцільний.
  - В. Терасування.
  - Г. Часткового планування.
3. Створення на відвалах с.-г. угідь може вестися у двох напрямках (яких саме, вибрати):
  - А. На токсичних сірковмісних відвалах.
  - Б. На породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту.
  - В. На залишкових кар'єрних виїмках.
  - Г. Безпосередньо на породах (субстратах), які заскладовані у відвали.
4. Які бобові культури бажано висівати на рекультивованих землях? (вибрати 2 культури):
  - А. Еспарцет піщаний.
  - Б. Люцерна посівна.
  - В. Конюшина біла.
  - Г. Горох.

5. *З метою рекультивациі земель:*
- А. Треба окремо збирати ґрунтовий шар і зберігати його.
  - Б. Використовувати очисні споруди і пристосування.
  - В. Вводити гранично допустимі концентрації вмісту окремих сполук.
  - Г. Терасувати і покривати шаром родючої землі терикони шахт.
6. *Які основні документи, що регламентують охорону і рекультивацию земель в Україні?*
- А. Конституція України.
  - Б. Земельний кодекс України.
  - В. Кримінальний кодекс України.
7. *Біологічна рекультивация поділяється на:*
- А. Сільськогосподарську.
  - Б. Лісову, або лісогосподарську.
  - В. Рекреаційну.
  - Г. Садово-паркову.
8. *Які головні характеристики мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивациі:*
- А. Оліготрофність.
  - Б. Посухостійкість.
  - В. Солевитривалість.
  - Г. Декоративні властивості.
9. *Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):*
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Каштан їстівний.
10. *Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезатрофів належать (вибрати дві породи):*
- А. Клен польовий.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Горіх волоський.
  - Г. Каштан їстівний.
11. *Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до ксерофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Дуб звичайний.
  - В. Ліщина.
  - Г. Гледичія.
12. *Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до мезофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Дуб звичайний.
  - Б. Ліщина.
  - В. Тополя біла.
  - Г. Липа.
13. *Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до гігрофітів належать (вибрати дві породи):*
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Верба.
  - В. Ліщина.
  - Г. Вільха.

14. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до газостійких належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Обліпіха.
15. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до відносно стійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Клен польовий.
  - Г. Тополя чорна.
16. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до нестійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Софора японська.
  - Б. Клен гостролистий.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Береза повисла.
17. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до дуже слабо солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Верба біла.
  - Г. Тополя чорна.

18. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Акація біла.
  - Г. Дуб звичайний.
19. Серед представлено переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до найбільш солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Маслинка вузьколиста.
  - В. Акація біла.
  - Г. Тамарикс.
20. Класифікація розкритих порід і ґрунтів за придатністю для біологічної рекультивації:
- А. Придатні.
  - Б. Малоприсадибні.
  - В. Неприсадибні.
  - Г. Усі відповіді правильні.

**ЗАВДАННЯ 21–50**  
**на вибір однієї правильної відповіді**

21. Що таке ерозія ґрунтів?
- А. Це процес відновлення порушених ґрунтів за допомогою організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.
  - Б. Це процес руйнування ґрунтового покриву, який включає виніс, перенесення та перевідкладення маси ґрунту.
  - В. Це процес вимивання ґрунту в наслідок значних опадів.

22. Для чого проводять вапнування ґрунтів?  
 А. Для усунення лужності ґрунтів.  
 Б. Для поліпшення аерації ґрунту.  
 В. Для усунення кислотності ґрунтів.
23. Для чого проводять гіпсування ґрунтів?  
 А. Для усунення лужності ґрунтів.  
 Б. Для поліпшення аерації ґрунту.  
 В. Для усунення кислотності ґрунтів.
24. Причини вторинного засолення ґрунтів?  
 А. Внесення у ґрунт надмірної кількості мінеральних добрив.  
 Б. Використання пестицидів.  
 В. Застосування при зрошенні надмірної кількості води.
25. При якому з перелічених видів ерозії втрати ґрунту відновлюються в процесі ґрунтоутворення?  
 А. Вітровій (дефляції).  
 Б. Водній.  
 В. Геологічній.
26. За допомогою радіологічних методів визначають:  
 А. Відносний вік гірських порід.  
 Б. Абсолютний вік гірських порід.  
 В. Відносні висоти гірських систем.
27. У чому суть гідромеханізаційного способу відвалоутворення:  
 А. Вскришні породи за допомогою пульпопроводу доставляються на відвал.  
 Б. Породний відвал планується гідравлічним екскаватором.  
 В. Вскришні породи скидаються у водоймище.  
 Г. Породи, складовані транспортом, розмиваються потоком води.
28. Який вид планування поверхні порушених земель не використовується при проведенні гірничо-планувальних робіт:  
 А. Суцільне планування.  
 Б. Терасування.  
 В. Скреперування.  
 Г. Часткове планування.
29. При добуванні корисних копалин відкритим способом відбувається:  
 А. Повне знищення культурних і природних ландшафтів.  
 Б. Фрагментарні порушення біогеоценозів (часткове порушення ґрунтів і рослинності).  
 В. Створення акумулятивних (терикони) і денудаційних (провальних) форм техногенного рельєфу.  
 Г. Лінійне руйнування рельєфу.
30. Які види рекультивації земель існують?  
 А. Фізико-хімічна.  
 Б. Геологічна і технічна.  
 В. Відкрита і закрита.  
 Г. Біологічна та технічна.
31. Техногенною ерозією є:  
 А. Водна ерозія.  
 Б. Руйнування ґрунтового покриву під впливом нераціонального застосування ґрунтообробних машин і знарядь.  
 В. Ерозія, при якій руйнується незахищена поверхня ґрунту.  
 Г. Вітрова ерозія.
32. Який етап включає обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню:  
 А. Біологічний.  
 Б. Фізико-механічний.  
 В. Гідротехнічний.  
 Г. Підготовчий.

33. Серед представленого переліку робіт виділити ті, що не виконуються при проведенні гірничо-технічного етапу рекультивациі:
- А. Обстеження і типізація порушених земель.
  - Б. Формування відвалів вскришних порід.
  - В. Засипка і планування деформованих поверхней (провалів, воронок і т. і.).
  - Г. Визначення напрямів і методів рекультивациі.
34. Які території не входять в загальноприйнятую в Україні класифікацію порушених земель:
- А. Кар'єри, виїмки, відкоси та інші форми, що виникають при відкритих гірничих роботах та будівництві.
  - Б. Відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів пустої породи, розкритих порід та різних відходів.
  - В. Орні землі.
  - Г. Водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрації.
35. Виділити регіон України, де не ведуться інтенсивні гірничі роботи:
- А. Донбас.
  - Б. Криворіжжя.
  - В. Кіровоградщина.
  - Г. Львівсько-Волинський вугільний басейн.
36. До основних параметрів відвалів не відносяться:
- А. Висота відвалу.
  - Б. Щільність вскришних порід.
  - В. Приймальна здатність відвалів.
  - Г. Число відвальних глухих кутів.
37. Процес розміщення пустих порід, що видаляються при розробці корисних копалин називається:
- А. Екסקавація.
  - Б. Відвалоутворення.
  - В. Збагачення.
  - Г. Скреперування.
38. Розташування відвалу відносно кар'єру може бути:
- А. Багатоярусним.
  - Б. Зовнішнім.
  - В. Внутрішнім.
  - Г. Відповіді 2 і 3.
39. Технічною ерозією називають:
- А. Затоплення кар'єрних виїмок.
  - Б. Техногенне порушення будови ґрунтів.
  - В. Відновлення зруйнованих кар'єрними виробками земель.
  - Г. Створення конусовидних териконів.
40. За якою ознакою не класифікують відвали?
- А. За характером порушень та формою рельєфу.
  - Б. За глибиною розробки.
  - В. За розташуванням відвалів відносно кар'єру.
  - Г. За щільністю вскришних порід.
41. Захист повітряного басейну від забруднення здійснюють шляхом:
- А. Створення очисних пристосувань на підприємствах.
  - Б. Зрошення забоїв та автодоріг.
  - В. Озеленення відвалів і шламосховищ.
  - Г. Усі відповіді правильні.
42. У випадку відкритих розробок корисних копалин гірничотехнічна рекультивация включає:
- А. Будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд.
  - Б. Зняття, транспортування, складування (за необхідності) і нанесення на рекультивовані землі придатних (родючих та потенційно родючих) ґрунтів і порід.
  - В. Планування поверхні порушених земель.
  - Г. Усі відповіді правильні.



43. Кар'єрні виїмки можуть використовуватись під:
- Сільськогосподарські угіддя.
  - Лісонасадження різного призначення.
  - Водойми багатocільового використання.
  - Усі відповіді правильні.
44. Створення лісових культур можливе за умови застосування мінеральних добрив на:
- Пісках.
  - Крейдяних і мергельних породах.
  - Глинах різного гранулометричного складу (середніх і важких).
  - Усі варіанти правильні.
45. На яких за гранулометричним складом ґрунтах інтенсивність вітрової ерозії найвища?
- Піщаних та супіщаних.
  - Суглинкових.
  - Глинистих.
46. Основною властивістю ґрунту є:
- Родючість.
  - Колір.
  - Структурний стан ґрунтової маси.
47. Рекультивация земель – це:
- Комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених в наслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.
  - Процес зміни природних комплексів та біогеоценозів, штучного та соціального середовища під впливом виробничої діяльності людини.
  - Система заходів, яка спрямована на відновлення та підвищення продуктивності, природоохоронної, господарської та естетичної цінності техногенних ландшафтів.
48. Родючість буває:
- Природна, неприродна, космічна.
  - Штучна, сформована, набута, втілена.
  - Природна, штучна, ефективна.
49. Усі ґрунтоутворюючі породи поділяються на:
- Природні і неприродні.
  - Магматичні, метаморфічні і штучні.
  - Магматичні, метаморфічні і осадові.
50. Які типи ґрунту за будовою техногенного профілю входять в ряд техногенних ґрунтів:
- Педоземи.
  - Літоземи.
  - Дерново-літогенні.
  - Усі варіанти правильні.

## Тестові завдання

### ЗАВДАННЯ 1-30

#### НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1. *Що таке ерозія ґрунтів?*
  - А. Це процес відновлення порушених ґрунтів за допомогою організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.
  - Б. Це процес руйнування ґрунтового покриву, який включає виніс, перенесення та перевідкладення маси ґрунту.
  - В. Це процес вимивання ґрунту в наслідок значних опадів.
2. *Які види рекультивациі земель існують?*
  - А. Фізико-хімічна.
  - Б. Геологічна і технічна.
  - В. Відкрита і закрита.
  - Г. Біологічна та технічна.
3. *Для чого проводять вапнування ґрунтів?*
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
4. *Для чого проводять гіпсування ґрунтів?*
  - А. Для усунення лужності ґрунтів.
  - Б. Для поліпшення аерації ґрунту.
  - В. Для усунення кислотності ґрунтів.
5. *Які території не входять в загальноприйнятую в Україні класифікацію порушених земель:*
  - А. Кар'єри, виїмки, відкоси та інші форми, що виникають при відкритих гірничих роботах та будівництві.
  - Б. Відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів пустої породи, розкритих порід та різних відходів.
  - В. Розпахані землі.
  - Г. Водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрацій.
6. *Причини вторинного засолення ґрунтів?*
  - А. Внесення у ґрунт надмірної кількості мінеральних добрив.
  - Б. Використання пестицидів.
  - В. Застосування при зрошенні надмірної кількості води.
7. *При якому з перелічених видів ерозії втрати ґрунту відновлюються в процесі ґрунтоутворення?*
  - А. Вітровій (дефляції).
  - Б. Водній.
  - В. Геологічній.
8. *У випадку відкритих розробок корисних копалин гірничотехнічна рекультивациа включає:*
  - А. Будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних споруд.
  - Б. Зняття, транспортування, складування (за необхідності) і нанесення на рекультивовані землі придатних (родючих та потенційно родючих) ґрунтів і порід.
  - В. Планування поверхні порушених земель.
  - Г. Усі відповіді правильні.
9. *За допомогою радіологічних методів визначають:*
  - А. Відносний вік гірських порід.
  - Б. Абсолютний вік гірських порід.
  - В. Відносні висоти гірських систем.

10. У чому суть гідромеханізаційного способу відвалоутворення:
- Вскришні породи за допомогою пульпопроводу доставляються на відвал.
  - Породний відвал планується гідравлічним екскаватором.
  - Вскришні породи скидаються у водоймище.
  - Породи, складовані транспортом, розмиваються потоком води.
11. Який вид планування поверхні порушених земель не використовується при проведенні гірничо-планувальних робіт:
- Суцільне планування.
  - Терасування.
  - Скреперування.
  - Часткове планування.
12. Кар'єрні виїмки можуть використовуватись під:
- Сільськогосподарські угіддя.
  - Лісонасадження різного призначення.
  - Водойми багатocільового використання.
  - Усі відповіді правильні.
13. При добуванні корисних копалин відкритим способом відбувається:
- Повне знищення культурних і природних ландшафтів.
  - Фрагментарні порушення біогеоценозів (часткове порушення ґрунтів і рослинності).
  - Створення акумулятивних (терикони) і денудаційних (провальних) форм техногенного рельєфу.
  - Лінійне руйнування рельєфу.
14. Техногенною ерозією є:
- Водна ерозія.
  - Руйнування ґрунтового покриву під впливом нераціонального застосування ґрунтообробних машин і знарядь.
  - Ерозія, при якій руйнується незахищена поверхня ґрунту.
  - Вітрова ерозія.
15. Захист повітряного басейну від забруднення здійснюють шляхом:
- Створення очисних пристосувань на підприємствах.
  - Зрошення забоїв та автодоріг.
  - Озеленення відвалів і шламосховищ.
  - Усі відповіді правильні.
16. Який етап включає обстеження і типізацію порушених земель та земель, які підлягають порушенню:
- Біологічний.
  - Фізико-механічний.
  - Гідротехнічний.
  - Підготовчий.
17. За якою ознакою не класифікують відвали?
- За характером порушень та формою рельєфу.
  - За глибиною розробки.
  - За розташуванням відвалів відносно кар'єру.
  - За щільністю вскришних порід.
18. Серед представленого переліку робіт виділіть ті, що не виконуються при проведенні гірничо-технічного етапу рекультивації:
- Обстеження і типізація порушених земель.
  - Формування відвалів вскришних порід.
  - Засипка і планування деформованих поверхней (провалів, карстових воронки і т. і.).
  - Визначення напрямів і методів рекультивації.
19. На яких за гранулометричним складом ґрунтах інтенсивність вітрової ерозії найвища?
- Піщаних та супіщаних.
  - Суглинкових.
  - Глинистих.

20. Виділити регіон України, де не ведуться інтенсивні гірничі роботи:
- Донбас.
  - Криворіжжя.
  - Кіровоградщина.
  - Львівсько-Волинський вугільний басейн.
21. До основних параметрів відвалів не відносяться:
- Висота відвалу.
  - Щільність вскришних порід.
  - Приймальна здатність відвалів.
  - Число відвальних глухих кутів.
22. Процес розміщення пустих порід, що видаляються при розробці корисних копалин називається:
- Екскавація.
  - Відвалоутворення.
  - Збагачення.
  - Скреперування.
23. Розташування відвалу відносно кар'єру може бути:
- Багатоярусним.
  - Зовнішнім.
  - Внутрішнім.
  - Відповіді 2 і 3.
24. Технічною ерозією називають:
- Затоплення кар'єрних виїмок.
  - Техногенне порушення будови ґрунтів.
  - Відновлення зруйнованих кар'єрними виробками земель.
  - Створення конусовидних териконів.
25. Створення лісових культур можливе за умови застосування мінеральних добрив на:
- Пісках.
  - Крейдяних і мергельних породах.
  - Глинах різного гранулометричного складу (середніх і важких).
  - Усі варіанти правильні.
26. Основною властивістю ґрунту є:
- Родючість.
  - Колір.
  - Структурний стан ґрунтової маси.
27. Рекультивація земель – це:
- Комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених внаслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві.
  - Процес зміни природних комплексів та біогеоценозів, штучного та соціального середовища під впливом виробничої діяльності людини.
  - Система заходів, яка спрямована на відновлення та підвищення продуктивності, природоохоронної, господарської та естетичної цінності техногенних ландшафтів.
28. Родючість буває:
- Природна, неприродна, космічна.
  - Штучна, сформована, набута, втілена.
  - Природна, штучна, ефективна.
29. Усі ґрунтоутворюючі породи поділяються на:
- Природні і неприродні.
  - Магматичні, метаморфічні і штучні.
  - Магматичні, метаморфічні і осадові.

30. Які типи ґрунту за будовою техногенного профілю входять в ряд техногенних ґрунтів:
- А. Педоземи.
  - Б. Літоземи.
  - В. Дерново-літогенні.
  - Г. Усі варіанти правильні.

### ЗАВДАННЯ 31–50

#### множинного вибору з кількома правильними відповідями

31. Які бобові культури бажано висівати на рекультивованих землях? (вибрати 2 культури):
- А. Еспарцет піщаний.
  - Б. Люцерна посівна.
  - В. Конюшина біла.
  - Г. Горох.
32. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до мегатрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Клен польовий.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Горіх волоський.
  - Г. Каштан їстівний.
33. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до оліготрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Ялівець.
34. Із запропонованого списку виберіть види гірничо-планувальних робіт (три):
- А. Землеробський.
  - Б. Суцільний.
  - В. Терасування.
  - Г. Часткового планування.
35. Створення на відвалах с.-г. угідь може вестися у двох напрямках (яких саме, вибрати):
- А. На токсичних сірковмісних відвалах.
  - Б. На породах (субстратах), властивості яких покращуються шляхом покриття їх гумусовим шаром ґрунту.
  - В. На залишкових кар'єрних виїмках.
  - Г. Безпосередньо на породах (субстратах), які заскладовані у відвали.
36. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивації, до відносно стійких до загазованості належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Клен польовий.
  - Г. Тополя чорна.
37. З метою рекультивації земель:
- А. Треба окремо збирати ґрунтовий шар і зберігати його.
  - Б. Використовувати очисні споруди і пристосування.
  - В. Вводити гранично допустимі концентрації вмісту окремих сполук.
  - Г. Терасувати і покривати шаром родючої землі терикони шахт.
38. Які основні документи, що регламентують охорону і рекультивуацію земель в Україні?
- А. Конституція України.
  - Б. Земельний кодекс України.
  - В. Кримінальний кодекс України.



39. Біологічна рекультивация поділяється на:
- А. Сільськогосподарську.
  - Б. Лісову, або лісогосподарську.
  - В. Рекреаційну.
  - Г. Садово-паркову.
40. Які головні характеристики мають велике значення у виборі асортименту рослин як для лісової, так і для сільськогосподарської рекультивации:
- А. Оліготрофність.
  - Б. Посухостійкість.
  - В. Солевитривалість.
  - Г. Декоративні властивості.
41. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до мезотрофів належать (вибрати дві породи):
- А. Акація біла.
  - Б. Береза пухнаста.
  - В. Явір.
  - Г. Каштан істівний.
42. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до дуже слабо солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Верба біла.
  - Г. Тополя чорна.
43. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до ксерофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Дуб звичайний.
  - В. Ліщина.
  - Г. Гледичія.
44. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до мезофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Дуб звичайний.
  - Б. Ліщина.
  - В. Тополя біла.
  - Г. Липа.
45. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до гігрофітів належать (вибрати дві породи):
- А. Сосна звичайна.
  - Б. Верба.
  - В. Ліщина.
  - Г. Вільха.
46. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до газостійких належать (вибрати дві породи):
- А. Маслинка вузьколиста.
  - Б. Софора японська.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Обліпіха.
47. Серед представленої переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивации, до нестійких до загозованості належать (вибрати дві породи):
- А. Софора японська.
  - Б. Клен гостролистий.
  - В. Тополя чорна.
  - Г. Береза повисла.

48. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Сосна кримська.
  - В. Акація біла.
  - Г. Дуб звичайний.
49. Серед представленого переліку порід дерев, що використовують при лісогосподарській рекультивациі, до найбільш солевитривалих належать (вибрати дві породи):
- А. Горіх грецький.
  - Б. Маслинка вузьколиста.
  - В. Акація біла.
  - Г. Тамарикс.
50. Класифікація розкривних порід і ґрунтів за придатністю для біологічної рекультивациі:
- А. Придатні.
  - Б. Малопродатні.
  - В. Непродатні.
  - Г. Усі відповіді правильні.

## Роль зооценозу при біологічному етапі рекультивациі

Будь-які роботи по рекультивациі земель, що включають біологічний етап, передбачають створення стійкого біогеоценозу. Залежно від поставлених завдань відтворюване співтовариство може бути як зональним, так і азональним. Але у будь-якому разі це локально-катастрофічна алогенна автотрофна сукцесія. Під локально-катастрофічною мається на увазі сукцесія, викликана яким-небудь катастрофічним для екосистеми природним (пожежа, вітровал, незвичайний паводок, масове розмноження шкідників і т. п.) або антропогенним (вирубування, загибель від отруйних газів і т. д.) чинником.

Сукцесія (від латин. – спадкоємність, спадкоємство) – послідовна безповоротна зміна біоценозів, що спадкоємно виникають на одній і тій же території в результаті впливу природних або антропогенних чинників. Послідовність угруповань, що змінюють один одного в цьому просторі, називається стадіями розвитку. Розрізняють безліч форм сукцесії (фітогенна, зоогенна, ландшафтна, антропогенна, пірогенна, катастрофічна та ін.). У оптимальних умовах будь-яка сукцесія закінчується виникненням клімаксового співтовариства, що повільно розвивається.

Алогенні сукцесії викликаються чинниками, зовнішніми по відношенню до екосистем. Такі сукцесії найчастіше протікають в результаті впливу людини, хоча можливі і природні алогенні зміни. Таким чином, алогенні сукцесії – це вторинні сукцесії.

Нині первинні сукцесії відбуваються на відносно невеликих площах. Основне значення мають вторинні сукцесії. З причин, що викликають вторинні сукцесії, за останні десятиліття особливо велике значення має діяльність людини (вирубування лісу, осушення боліт, випас худоби і т. д.). Залежно від форми дії людини ці зміни відбуваються або швидко, катастрофічно (вирубування лісу), або поступово (при внесенні добрив на луки). Дія людини може виражатися у безпосередній дії на рослинність (вирубування лісу) без зміни екотопу або в зміні середовища без

безпосередньої дії на рослинність (осушення боліт). Як правило, алогенні сукцесії супроводжуються зниженням продуктивності і біорізноманіття, хоча на перших стадіях сукцесії ці параметри можуть зростати. Трав'яні співтовариства при помірному випасі, ліси при деякому впливі відпочиваючих або водні екосистеми при легкій евтрофікації мають багатіший видовий склад, ніж ті ж співтовариства, що не випробовують зовнішніх впливів. Порушення земель унаслідок видобування корисних копалин являє собою типовий приклад стрімкої катастрофічної сукцесії.

Автотрофна сукцесія – це суттєво поширене в природі явище, яке починається в незаселеному середовищі і характеризується раннім і тривалим переважанням автотрофних організмів.

Класичним прикладом сукцесії з утворенням стійкого біогеоценозу є заростання озера і виникнення на його місці торф'яного болота або формування ялинового лісу на кинутих землях. Так само типовим прикладом подібної сукцесії може служити формування біогеоценозу на землях порушених в результаті здобичі корисних копалини, а особливо формування співтовариств на відвалах порожньої породи.

Метою будь-яких рекультиваційних заходів особливо якщо відновлюється зональне співтовариство, являється досягнення ним клімаксного стану. Клімаксне співтовариство – це завершальний, відносно стійкий стан екосистем, що змінюють один одного, що виникає в результаті змін, або сукцесій, і що значною мірою відповідає екологічним умовам певної місцевості. Клімакс залежить від кліматичних чинників, від місцевих особливостей ґрунтів і від дій людини на природу.

Теоретично клімаксне співтовариство може підтримувати себе невизначено довго, усі внутрішні його компоненти урівноважені один з одним, і воно знаходиться в рівновазі з фізичним середовищем.

З вищевказаного випливає, що для створення стійкого співтовариства потрібне формування усіх складових біогеоценозу. Зараз, як правило, біологічний етап рекультивації вважається завершеним після створення ґрунтового шару і висадки на нім рослинності. При цьому підбір рослинності здійснюється, як правило, без урахування фауни, яка надалі може тут заселитися.

Природний сукцесійний процес йде при послідовній зміні видів г-стратегів, К-стратегами паралельно, як у фіто- так і в зооценозах. Види г-стратегі – це піонерні види, що першими заселяють ділянки вільні від життя, або здатні до швидкого вселення в місцеперебування, що змінилися. На відміну від них види К-стратегі потребують визначених стійких місцеперебувань, у яких розмножуються повільно і зберігаються довго. Основні особливості цих двох видів приведені нижче.

### Характерні риси видів г-стратегів і К-стратегів

<b>г-види (види «опортуністи»)</b>	<b>К-види (з тенденцією до рівноваги)</b>
Розмножуються швидко, висока плідність, час генерації малий.	Розмножуються повільно, низька плідність, тривалий час генерації.
Швидкість розмноження не залежить від щільності популяції.	Швидкість розмноження залежить від щільності популяції і швидко збільшується, якщо щільність падає.
Енергія і речовина розподіляється між багатьма нащадками.	Енергія і речовина концентрується в декількох нащадках, батьки піклуються про нащадків.
Розміри популяції якийсь час можуть перевищувати підтримуючу ємність середовища.	Розміри популяції близькі до рівноважного стану, що обумовлено підтримуючим рівнем середовища.
Вид не завжди стійкий на даній території.	Вид стійкий на даній території.
Розселяється широко у великих кількостях, у тварин може мігрувати кожне покоління.	Розселяється повільно.
Розмноження йде з відносно великими витратами енергії і речовини.	Розмноження йде з відносно малими витратами енергії і речовини, значна частина енергії і речовини витрачається на непродуктивний (вегетативний) ріст.
Малі розміри особин.	Великі розміри особин. У рослин дерев'янисті стебла і великі корені.
Мала тривалість життя.	Велика тривалість життя.
Можуть поселятися на відкритому ґрунті.	Погано пристосовані до життя на відкритих місцях.
Місцеперебування зберігаються недовго.	Місцеперебування стійкі і зберігаються довго.

Очевидно, що якщо ми візьмемо приклад лісової рекультивациі то висадка деревної рослинності – безперечний приклад початкової сукцесійної серії у фітоценозі з видів К-стратегів. При цьому зооценоз починає формуватися природним чином з видів г-стратегів, які як правило є видами здатними давати спалахи чисельності.

Правильний підбір видів у фітоценозі і раціональне планування ландшафтів здатні вже на стадії створення фітоценозу значною мірою стримувати негативні прояви розвитку зооценозу. Наприклад, висаджування дерев при лісовій рекультивациі зазвичай здійснюється рядами і як правило це монопорідні посадки. Такі умови ідеально підходять для заселення насаджень, наприклад, мишоподібними гризунами, особливо якщо вибрана деревна порода має велике їстівне насіння. Спалахи чисельності мишоподібних гризунів в природних умовах викликали б збільшення популяції хижаків, які ними живляться, але в умовах монокультури висадженої рядами, без відсутності підліска, заростей кущів вселення хижаків, які відносяться до К-стратегів практично не можливо.

Така ж тенденція спостерігається і відносно спалахів чисельності комах-шкідників і птахів здатних природним шляхом стримувати їх чисельність. При цьому неправильно проведені заходи по залученню птахів в насадження здатні ще більше посилити ситуацію. Наприклад, в молодих насадженнях, де практично немає дерев з дуплами, для залучення видів птахів, які гніздяться в дуплах часто розвішують штучні будиночки. Дуже часто їх займають великі мишоподібні гризуни, які вважають за краще не рити нори, а так само поселятися в дуплах. Наприклад, в умовах південного сходу України це жовтогорла миша, яка легко здатна вигнати з дупла птаха середніх розмірів, наприклад, шпака.

Не завжди при рекультивациі йдеться про відновлення того, що було до початку промислових розробок, хоча і це іноді буде необхідно. Планування нового ландшафту на місці порушених промисловістю земель повинне вестися з урахуванням сучасних господарських потреб і потреб людини. Тому можливо і навіть потрібна зміна і поліпшення тих умов, які були тут раніше. Але

у будь-якому разі межі ділянки рекультивациі по відношенню до оточення його природним або антропогенним ландшафтам утворюватимуть екотони.

Екотон являє собою різкий перехід між двома або декількома різноманітними угрупованнями, наприклад, між лісом і степом або між твердими і м'якими ґрунтами на дні моря. Ця зона контакту або зона напруги може мати значну лінійну довжину, але завжди буває вузькою територією сусідніх угруповань. Часто число видів і щільність популяції деяких з них, в екотоні вище, ніж в угрупованнях, що лежать по обидві сторони від нього. Тенденція до збільшення різноманітності і щільності організмів на межі угруповань відома під назвою краєвого ефекту. В екотонах відбувається швидке відновлення видів.

Не слід думати, що збільшення щільності в екотонах явище універсальне. Багато організмів ведуть себе протилежним чином. Так не викликає сумніву, що щільність дерев в екотоні узлісся нижче, ніж в лісі. Виникає припущення, що екотони набувають найбільшого значення там, де люди протягом багатьох століть сильно змінювали природні угруповання і освоювали ландшафти. Наприклад, в Європі, де від лісів залишилися лише вузькі смуги дрозди і інші лісні птахи охоче оселяються в містах і в передмістях, ніж споріднені їм види в Північній Америці. Але надмірне збільшення меж (багато дрібних блоків місць проживання) викликає зниження різноманітності. Тут відбувається двоякий процес: збільшення меж часто підвищує різноманітність, але зменшення площі має тенденцію до зниження різноманітності.

Добре просторове і регіональне планування може до деякого ступеня компенсувати зниження локальної (альфа) різноманітності, що звичайно супроводжує інтенсивний розвиток сільського господарства, лісної промисловості і міст. Якщо сільськогосподарські і лісні монокультури, а також будинки вздовж доріг переважають з більш різноманітними природними і напівприродними екосистемами (парки, природні центри) і при цьому залишаються незабудованими річкові долини, круті схили, озера, болота і яри, то це зберігає не лише чудові закутки відпочинку, але і гарантує високий рівень бета-різноманітності.

Теоретичний максимум видової бета-різноманітності повинен знаходитися там, де достатньо великі блоки місця проживання і велика також загальна довжина їхніх меж в регіоні. Ці протилежні тенденції слід враховувати при веденні лісного і мисливського господарства і в загальному плануванні ландшафтів особливо робіт пов'язаних з рекультивацію порушених природних систем.

По мірі розвитку угруповання одні види постійно переминяють інші. Зміна складу рослинності була названа Еглером (1954) флористичною естафетою. Безсумнівно, що існує і фауністична естафета, тому що види тварин так само постійно переминяються по мірі розвитку угруповання.

Грамотно проведені рекультиваційні роботи що враховують усі необхідні етапи для створюваних штучних біогеоценозів по сукцесійному шляху найбільш наближеному до природного, дозволять сформуватися правильним флористичним і фауністичним естафетам, а також прискорити створення запланованого співтовариства, але зробить його стійкішим.

Розуміння рекультивації як комплексного процесу має дуже велике значення, оскільки це означає усебічний облік усіх вимог періоду культивування, вибір найбільш раціональних і ефективних напрямів рекультивації, правильне визначення витрат по етапах і стадіях.

Очевидно, що грамотне планування, яке враховує усі біологічні особливості формування того або іншого запланованого співтовариства на ділянках рекультивації, на першому етапі здатне збільшити витрати. Якщо відмовитися від монокультур які насаджені рядами і використати складніші ландшафтні побудови наближені до природних, то це утруднить догляд на етапі приживаності фітоценозу і здорожує роботи. Ймовірно, що зростуть витрати на закупівлю посадочного матеріалу різних порід. Але тільки таке планування дозволить управляти формуванням зооценозу і з високою часткою ймовірності уникнути спалахів розмноження видів шкідників. А це істотно понизить витрати на заходи хімічної боротьби з ними і відповідно сприятиме збереженню і оздоровленню довкілля. Необхідно враховувати і той факт, що будь-яке втручання у формування

співтовариства – це енергетична субсидія, яка відкидає сукцесійну серію на більше ранні етапи розвитку і перешкоджає досягненню співтовариством клімаксного стану. А тільки стійке клімаксное співтовариство здатне підтримувати себе необмежено довго і самовідновлюватись без участі людини, а отже і без додаткових витрат. Таким чином, більше витратне початкове формування біогеоценозу на ділянках рекультивації дозволить йому не лише швидше сформуватися, але і існувати без втручання людини, а отже й без додаткових витрат дуже довгий час.

Таким чином, не дивлячись на те, що прогнозуванню розвитку зооценозу у формованих співтовариствах зараз не приділяється достатньої уваги, облік цього параметра здатний істотно підвищити швидкість і якості біологічного етапу рекультивації і сприяти мінімізації негативних наслідків при розвитку та експлуатації отриманого біогеоценозу.

### ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. *Види r-стратегі характеризуються наступними ознаками:*
  - A. Розмноження йде з відносно великими затратами енергії і речовини.
  - B. Розміри популяції деякий час може перевищувати ємність, що здатне підтримує середовище.
  - C. Місця мешкання тривкі і зберігаються довго.
  - D. Види відрізняються великими розмірами, і пізніми термінами статевого визрівання.
2. *Алогенна сукцесія – це:*
  - A. Зміна місць проживання, що йде від суходолу до води.
  - B. Зміна місця проживання, що визначається здебільшого внутрішніми взаємодіями.
  - C. Зміна місця проживання під контролем і впливом сили ззовні.
  - D. Зміна місць проживання, що йде від води на суходіл.



3. *Флористична естафета – це:*
  - A. Швидкість росту флори.
  - B. Граничне вираження трав'янистих фітоценозів.
  - C. Закономірна зміна видів рослин.
  - D. Закономірна зміна видів тварин.
  
4. *Клімаксові суспільства – це:*
  - A. Суспільства з популяціями, що ростуть.
  - B. Суспільства з популяціями, що старіють.
  - C. Крайнє вираження трав'янистих фітоценозів, яке спроби може довго зберігатися в своїй природній зоні.
  - D. Суспільства, що зазнають постійний вплив людини.
  
5. *У ході екологічної сукцесії:*
  - A. Види К-стратегі масово заміщуються видами г-стратегіями.
  - B. Види г-стратегі масово заміщуються видами К-стратегіями.
  - C. Зростає індекс домінування.
  - D. Зростає індекс різноманітності.
  
6. *Енергетична субсидія впливає на хід сукцесії наступним чином:*
  - A. Не виявляє впливу.
  - B. Зміщує сукцесію в напрямку до клімаксового стану.
  - C. Порушує кругообіг енергії в суспільстві.
  - D. Повертає сукцесію в напрямку її початку.
  
7. *Оберіть правильне визначення:*
  - A. Сукцесія – послідовна безповоротна зміна біоценозів, що спадкоємно виникають на одній і тій же території в результаті впливу природних або антропогенних чинників.
  - B. Сукцесія – послідовна оборотна зміна біоценозів, що спадкоємно виникають на одній і тій же території в результаті впливу природних або антропогенних чинників.
  - C. Сукцесія – послідовна безповоротна зміна біоценозів, що спадкоємно виникають на різних територіях в результаті впливу природних або антропогенних чинників.
  
8. *Оберіть правильний вираз:*
  - A. На пізніх етапах колонізації території переважають види з високою швидкістю розмноження і малою тривалістю життя.
  - B. На пізніх етапах колонізації території переважають види з низькою швидкістю розмноження і значною тривалістю життя.
  - C. На пізніх етапах колонізації території переважають види з низькою швидкістю розмноження і малою тривалістю життя.
  
9. *Оберіть правильне твердження:*
  - A. Алогенні сукцесії викликаються чинниками, внутрішніми по відношенню до екосистем.
  - B. Алогенні сукцесії викликаються чинниками, зовнішніми по відношенню до екосистем.
  - C. Алогенні сукцесії викликаються будь-якими чинниками по відношенню до екосистем.
  
10. *Оберіть правильне твердження:*
  - A. Як правило, алогенні сукцесії супроводжуються зниженням продуктивності і біорізноманітності, хоча на перших стадіях сукцесії ці параметри можуть зростати.
  - B. Як правило, алогенні сукцесії супроводжуються зростанням продуктивності і біорізноманітності, хоча на перших стадіях сукцесії ці параметри можуть падати.
  - C. Алогенні сукцесії завжди супроводжуються зниженням продуктивності і біорізноманітності, хоча на перших стадіях сукцесії ці параметри можуть зростати.

*11. Оберіть правильне твердження:*

- A. Автотрофна сукцесія є рідкісним явищем в природі, яке починається в незаселеному середовищі і характеризується раннім і тривалим переважанням автотрофних організмів.
- B. Автотрофна сукцесія є суттєво поширеним в природі явищем, яке починається в незаселеному середовищі і характеризується раннім і тривалим переважанням автотрофних організмів.
- C. Автотрофна сукцесія є суттєво поширеним в природі явищем, яке починається в незаселеному середовищі і характеризується раннім і тривалим переважанням гетеротрофних організмів.

*12. Оберіть правильне твердження:*

- A. Метою будь-яких рекультиваційних заходів, особливо якщо відновлюється зональне співтовариство, являється досягнення ним клімаксного стану.
- B. Метою будь-яких рекультиваційних заходів, особливо якщо відновлюється азоняльне співтовариство, являється досягнення ним клімаксного стану.
- C. Метою будь-яких рекультиваційних заходів, особливо якщо відновлюється зональне співтовариство, являється досягнення ним клімаксного стану.

*13. Оберіть правильне твердження:*

- A. Для створення стійкого співтовариства потрібне формування тільки фітоценозу.
- B. Для створення стійкого співтовариства потрібне формування усіх складових біогеоценозу.
- C. Для створення стійкого співтовариства потрібне формування тільки зооценозу.

*14. Оберіть правильне твердження:*

- A. Природний сукцесійний процес йде при послідовній зміні видів До-стратегів г-стратегами паралельно, як у фіто-, так і в зооценозах.
- B. Природний сукцесійний процес йде при послідовній зміні видів г-стратегів К-стратегами паралельно тільки в зооценозах.
- C. Природний сукцесійний процес йде при послідовній зміні видів г-стратегів К-стратегами паралельно, як у фіто-, так і в зооценозах.

*15. Оберіть правильне твердження:*

- A. Правильний підбір видів у фітоценозі і раціональне планування ландшафтів здатні вже на стадії створення фітоценозу значною мірою стримувати негативні прояви розвитку зооценозу.
- B. Довільний підбір видів у фітоценозі і раціональне планування ландшафтів здатні вже на стадії створення фітоценозу значною мірою стримувати негативні прояви розвитку зооценозу.
- C. Правильний підбір видів у фітоценозі і раціональне планування ландшафтів здатні вже на стадії створення фітоценозу значною мірою сприяти негативним прояви розвитку зооценозу.

*16. Оберіть правильне твердження:*

- A. Екотон являє собою з'єднання між двома або декількома різноманітними угрупованнями.
- B. Екотон являє собою різкий перехід між двома або декількома одноманітними угрупованнями.
- C. Екотон являє собою різкий перехід між двома або декількома різноманітними угрупованнями.

17. *Оберіть правильне твердження:*

- A. Добре просторове і регіональне планування може до деякого ступеня компенсувати зниження локальної (альфа) різноманітності, що звичайно супроводжує інтенсивний розвиток сільського господарства, лісової промисловості і міст.
- B. Добре просторове і регіональне планування не впливає на зниження локальної (альфа) різноманітності, що звичайно супроводжує інтенсивний розвиток сільського господарства, лісової промисловості і міст.
- C. Добре просторове і регіональне планування може до деякого ступеня компенсувати підвищення локальної (альфа) різноманітності, що звичайно супроводжує інтенсивний розвиток сільського господарства, лісової промисловості і міст.

18. *Оберіть правильне твердження:*

- A. По мірі розвитку угруповання види зберігаються без змін.
- B. По мірі розвитку угруповання одні види постійно переміняють інші хаотично, без будь-якої закономірності.
- C. По мірі розвитку угруповання одні види постійно закономірно змінюють інші.

19. *Оберіть правильне твердження:*

- A. Розуміння рекультивациі як монопроцесу має дуже велике значення, оскільки це означає усебічний облік усіх вимог періоду культивациі, вибір найбільш раціональних і ефективних напрямів рекультивациі, правильне визначення витрат по етапах і стадіях.
- B. Розуміння рекультивациі як комплексного процесу не має істотного значення, оскільки це означає усебічний облік усіх вимог періоду культивациі, вибір найбільш раціональних і ефективних напрямів рекультивациі, правильне визначення витрат по етапах і стадіях.
- C. Розуміння рекультивациі як комплексного процесу має дуже велике значення, оскільки це означає усебічний облік усіх вимог періоду культивациі, вибір найбільш раціональних і ефективних напрямів рекультивациі, правильне визначення витрат по етапах і стадіях.

20. *Оберіть правильне твердження:*

- A. Будь-яке втручання у формування співтовариства – це енергетична субсидія, яка просуває сукцесійну серію на більш пізні етапи розвитку і перешкоджає досягненню співтовариством клімаксного стану.
- B. Будь-яке втручання у формування співтовариства – це енергетична субсидія, яка відкидає сукцесійну серію на більш ранні етапи розвитку і перешкоджає досягненню співтовариством клімаксного стану.
- C. Будь-яке втручання у формування співтовариства – це енергетична субсидія, яка відкидає сукцесійну серію на більш ранні етапи розвитку і сприяє досягненню співтовариством клімаксного стану.

1. Панас Р. Н. Рекультивация земель : навч. посіб. / Р. Н. Панас. – Львів, 2003.
2. Грунтознавство : підруч. / [Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, В. В. Дегтярьов та ін.]; за ред. Д. Г. Тихоненка; ред.-укл. М. О. Горін. – К. : Вища освіта. – С. 572–581.
3. Геологія з основами мінералогії / за ред. П. В. Заріцького, Д. Г. Тихоненка; ред.-укл. М. О. Горін. – Х. : Майдан, 2009. – 584 с.
4. Єтеревська Л. В. Рекультивовані ґрунти підходи до класифікації і систематики / Л. В. Єтеревська, Г. Ф. Момот, Л. В. Лехцієр // 9. – 2008. – № 3. – С. 147–150.
5. Єтеревська Л. В. Класифікація рекультивованих ґрунтів, систематика та генетико-виробнича діагностика / Л. В. Єтеревська, Г. Ф. Момот, А. П. Канащ. – Харків : Міськдрук, 2012. – 68 с.
6. Рекультивация техногенно порушених територій: досвід сільськогосподарського використання / В. О. Забалуєв, І. П. Чабан, Г. Ф. Момот, В. В. Кулініч // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Книга 3. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рекультивация, агрохімія, біологія ґрунтів – Харків : ТОВ «Смугаста типографія». – 2014. – С. 27–29.
7. Концепція рекультивациі земель, порушених за відкритого та підземного видобутку корисних копалин / С. А. Балюк, Л. В. Єтеревська, А. П. Травлеєв, В. М. Зверковський. – Харків : Міськдрук, 2012. – 50 с.
8. Концептуальные основы устойчивого развития нарушенных природных экосистем / [А. С. Кобец, П. В. Волох, И. Х. Узбек и др.]. – Дніпропетровськ : «Свидлер А. Л.», 2012. – 293 с.
9. Бекаревич Н. Е. Рекомендации по биологической рекультивации земель в Днепропетровской области / Н. Е. Бекаревич, Н. Т. Масюк, И. Х. Узбек. – Дніпропетровськ, 1969. – 36 с.
10. Узбек І. Х. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / Узбек І. Х. – Дніпропетровськ, ДНУ, 2001. – 36 с.
11. Панас Р. М. Рекультивация земель : навчальний посібник / Р. М. Панас. – Львів : Новий Світ, 2007. – 224 с. – (2-ге, стереотип).
12. Чабан І. П. Основні напрямки рекультивациі земель і раціонального їх використання в чорноземній зоні України / І. П. Чабан, В. О. Забалуєв // Вісник ХНАУ. Серія «Грунтознавство». – 2008. – С. 9–12.
13. Волох П. В. Сучасний ґрунтогенез на рекультивованих літоземах зони степу України / П. В. Волох, І. Х. Узбек // Сучасний ґрунтогенез на рекультивованих літоземах зони степу України. – 2010. – С. 39–47.
14. Фіторекультивация і стартовий ґрунтогенез на літоземах / [В. О. Забалуєв, Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін та ін.] // Вісник ХНАУ. Серія «Грунтознавство». – 2004. – № 6. – С. 19–30.
15. Кацевич В. В. Агроекологічні особливості мікрморфології педоземів / В. В. Кацевич // Агроекологічний журнал. – 2020. – С. 38–47.
16. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital image processing. Prentice Hall, New Jersey, 2002. 982 p.
17. Pagliai M., La Mace M. & Lucamante G. Micromorphometric and micromorphological investigations of a clay loam soil in viticulture under zero and conventional tillage. J. Soil Sci. 34: 1983. P. 391–403.
18. Donald A. D. Bioturbation in Old Arable Soils: Quantitative Evidence from Soil Micromorphology / A. Davidson Donald // Journal of Archaeological Science. – 2002. – № 29. – С. 1247–1253.
19. Loza I. M., Pakhomov O. Y., Chorna V. I., Voroshilova N. V. Ecological evaluation of remediation efficiency of Vilnohirska mining and metallurgical plant. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2020. № 3. P. 86–90.
20. Чорна В. І., Доценко Л. В., Ворошилова Н. В. Еколого-біологічні особливості відновлення деревних рослин в умовах степового Придніпров'я // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Т. 49, 2020. – С. 101–111. DOI: 10.15421/442009



*Навчальне видання*

**Ворошилова** Наталія Володимирівна  
**Доценко** Лариса Владленівна  
**Кацевич** Вікторія Валеріївна

# РЕКУЛЬТИВАЦІЯ І ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ. ПРАКТИКУМ

**Навчальний посібник**

Технічне редагування – Т. В. Шутова  
Дизайн обкладинки – В. В. Савельєва  
Верстка – О. С. Данильченко



Підписано до друку 24.01.2022 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Цифровий друк. Гарнітура Cambria.  
Ум. друк. арк. 9.30.  
Наклад 300. Замовлення № 0622-048.

Видавництво та друк: Олді+  
вул. Паровозна, 46а, м. Херсон, 73034  
Свідоцтво ДК № 7546 від 13.12.2021 р.

Тел.: +38 (098) 559-45-45,  
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45  
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021  
E-mail: office@oldiplus.ua

