

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

ОЦІНКА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

Методичні рекомендації для виконання практичних робіт
для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ОНП «Агрономія»
спеціальності Н1 «Агрономія»
денної форми здобуття вищої освіти



Миколаїв 2026

УДК 631.41:631.42

О-93

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 14.05.2026 р., протокол № 8

Укладачі:

М. І. ФЕДОРЧУК – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства та агрохімії, Миколаївський національний аграрний університет;

А. М. КРУГЛЕНКО - асистент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

А. В. ПАНФІЛОВА - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувачка кафедри рослинництва та садово-паркового господарства;

Н. В. ІВАНОВА – кандидат економічних наук, директор ТОВ «Золотий колос», Миколаївська обл., Миколаївський р-н, селище Капустине.

ВСТУП

Ґрунтовий покрив є одним із базових компонентів біосфери, який визначає продуктивність агроєкосистем, стійкість ландшафтів, забезпечення екологічної рівноваги та якість життя населення. Ґрунт виконує багатофункціональну роль: є середовищем для росту рослин, регулятором водного й біогеохімічного циклів, акумулятором органічного вуглецю, фільтратором забруднюючих речовин, просторовою основою для діяльності людини. У сучасних умовах зростання антропогенного навантаження, деградації земель, глобальних кліматичних змін і посилення вимог до екологічної безпеки особливої актуальності набуває науково обґрунтоване оцінювання якості ґрунтів.

Оцінка якості ґрунтів — це комплексне дослідження їхнього стану на основі системи фізичних, хімічних, біологічних, агроєкологічних та економічних показників. Вона дозволяє визначити функціональні властивості ґрунтів, здатність виконувати екосистемні функції, рівень родючості, стан деградації, ступінь екологічної рівноваги та потенціал подальшого використання земельних ресурсів. Результати оцінювання застосовуються у землевпорядкуванні, агровиробництві, природоохоронній діяльності, екологічному моніторингу, плануванні територій та управлінні земельними ресурсами.

Комплексна оцінка ґрунтів передбачає аналіз низки взаємопов'язаних характеристик: гранулометричного та мінералогічного складу, структури, фізико-хімічних властивостей, вбирної здатності, кислотності, гумусного стану, забезпечення елементами живлення, біологічної активності, рівня забруднення, проявів деградаційних процесів. Урахування цих параметрів дає змогу адекватно оцінити якісний стан ґрунту та його придатність для різних видів землекористування.

Дисципліна «**Оцінка якості ґрунтів**», що вивчається здобувачами третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти *Доктор філософії*, має на меті формування системних знань щодо методів оцінювання ґрунтів, розвитку дослідницьких умінь та формування здатності здійснювати самостійні наукові дослідження у сфері ґрунтознавства. Здобувачі повинні опанувати сучасні методологічні підходи до аналізу ґрунтових властивостей, діагностики процесів деградації, проведення бонітування, грошової оцінки земель, здійснення моніторингу та обґрунтування заходів з охорони ґрунтів.

У методичних вказівках викладено зміст дисципліни відповідно до освітньо-наукової програми, подано характеристику тем, рекомендації до самостійної роботи, опис лабораторних робіт, матеріали для закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь. Особливу увагу приділено методам визначення ключових показників якості ґрунтів, алгоритмам комплексного оцінювання, сучасним методам моніторингу та аналізу стану ґрунтів, а також принципам раціонального землекористування.

Вивчення дисципліни спрямоване на формування у здобувачів:

- умінь застосовувати сучасні методи аналізу й оцінювання ґрунтів;
- здатності здійснювати комплексну діагностику стану ґрунтового покриву;
- навичок роботи з нормативами, картографічними матеріалами, методиками економічної оцінки;
- умінь моделювати процеси деградації та прогнозувати зміни властивостей ґрунтів;
- здатності розробляти науково обґрунтовані рекомендації щодо охорони та раціонального використання земель.

Таким чином, дисципліна є фундаментальною складовою професійної підготовки здобувачів ступеня доктора філософії, забезпечує інтеграцію теоретичних знань, практичних навичок та дослідницьких компетентностей і сприяє формуванню висококваліфікованого фахівця у сфері ґрунтознавства та агроєкології.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Тема: Оцінка родючості ґрунтів за основними агрохімічними показниками

Мета роботи: Ознайомити здобувачів вищої освіти з методичними підходами до оцінки родючості ґрунтів за агрохімічними показниками та сформувати практичні навички визначення рівня родючості ґрунтів із використанням нормативних і еталонних значень.

Теоретичні відомості

Родючість ґрунтів є однією з ключових характеристик ґрунтового покриву, що визначає його здатність забезпечувати рослини поживними речовинами, водою, повітрям і теплом у кількостях, необхідних для формування врожаю. Родючість формується під впливом природних ґрунтоутворних процесів та змінюється внаслідок господарської діяльності людини.

Залежно від умов формування та використання ґрунтів розрізняють **природну, потенційну та ефективну** родючість. Природна родючість зумовлена властивостями ґрунту, сформованими в природних умовах. Потенційна родючість визначається сумарними запасами поживних речовин і можливістю їх залучення в кругообіг. Ефективна родючість відображає реальний рівень продуктивності ґрунту за конкретних умов агротехніки.

Агрохімічна оцінка родючості ґрунтів базується на аналізі показників, які характеризують хімічний стан ґрунту та його здатність забезпечувати рослини елементами живлення. До основних агрохімічних показників належать:

- вміст гумусу як інтегральний показник родючості;
- реакція ґрунтового розчину (рН), що визначає доступність поживних речовин;
- забезпеченість ґрунту азотом, фосфором і калієм;
- ступінь насиченості основами.

Для кількісної оцінки агрохімічного стану ґрунтів застосовують **бальну систему**, за якою еталонний ґрунт із оптимальними значеннями показників оцінюється у 100 балів. Фактичні показники досліджуваного ґрунту порівнюють з еталонними, після чого визначають відносну бальну оцінку кожного показника та середній бал агрохімічної оцінки.

Матеріали та вихідні дані

Індивідуальні агрохімічні показники ґрунту; еталонні значення агрохімічних показників; нормативні шкали оцінки; розрахункові таблиці; калькулятор.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомлення з вихідними даними

Кожен отримує індивідуальний варіант агрохімічних показників ґрунту (вміст гумусу, рН, забезпеченість азотом, фосфором і калієм) та еталонні значення цих показників.

2. Бальна оцінка вмісту гумусу

Бальну оцінку вмісту гумусу визначають за відношенням фактичного значення до еталонного за формулою:

$$Б = (\Phi / E) \times 100,$$

де: Φ - фактичний вміст гумусу, %; E - еталонний вміст гумусу, %.

Таблиця 1. Бальна оцінка вмісту гумусу

Показник	Фактичне значення	Еталонне значення	Бальна оцінка
Вміст гумусу, %			

3. Оцінка реакції ґрунтового розчину

Реакцію ґрунтового розчину оцінюють шляхом порівняння фактичного значення рН з оптимальним інтервалом. За відхилення від оптимальних значень можливе зниження загальної бальної оцінки.

Таблиця 2. Оцінка реакції ґрунтового розчину

Показник	Фактичне значення	Еталонне значення	Бальна оцінка
рН ґрунту			

4. Бальна оцінка забезпеченості елементами живлення

Для кожного елемента живлення (N, P, K) визначають бальну оцінку аналогічно до гумусу.

Таблиця 3. Бальна оцінка забезпеченості ґрунту елементами живлення

Показник	Фактичне значення, мг/кг	Еталонне значення, мг/кг	Бальна оцінка
Азот (N)			
Фосфор (P)			
Калій (K)			

5. Визначення середнього бала агрохімічної оцінки

Середній бал агрохімічної оцінки ґрунту визначають як середнє арифметичне значення бальних оцінок окремих показників.

Таблиця 4. Розрахунок середнього бала агрохімічної оцінки

Показник	Бальна оцінка
Гумус	
рН	
Азот	
Фосфор (P)	
Калій (K)	

Контрольні питання

1. Що таке родючість ґрунтів і які її види розрізняють?
2. Які показники використовують для агрохімічної оцінки ґрунтів?
3. У чому полягає сутність бальної оцінки ґрунтів?
4. Яке значення має реакція ґрунтового розчину?
5. Як визначають середній бал агрохімічної оцінки?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

Тема: Формування системи показників якості ґрунтів та критеріїв їх оцінки

Мета роботи: сформувати практичні навички добору та обґрунтування системи показників якості ґрунтів залежно від цілей оцінювання, типу землекористування та ґрунтово-кліматичних умов.

Теоретичні відомості

Якість ґрунтів є комплексною характеристикою, що відображає здатність ґрунту виконувати продукційні, екологічні та соціально-економічні функції. На відміну від поняття родючості, яке переважно орієнтоване на продуктивність сільськогосподарських культур, якість ґрунтів охоплює ширший спектр властивостей, зокрема екологічну безпеку та стійкість ґрунтових систем.

Для оцінювання якості ґрунтів використовують **систему показників**, які характеризують фізичний стан ґрунту, його хімічні та агрохімічні властивості, а також біологічну активність. Формування такої системи повинно відповідати принципам комплексності, репрезентативності, інформативності та доступності визначення показників.

Залежно від функціонального призначення землекористування система показників може змінюватися. Для агровиробничої оцінки пріоритетними є показники, що визначають поживний режим і фізичні властивості ґрунту, тоді як для екологічної оцінки важливого значення набувають показники забруднення, деградаційних процесів і біологічного стану.

Матеріали та вихідні дані: характеристика ґрунту (тип ґрунту, зона, умови використання); перелік можливих показників якості ґрунтів; нормативні та оптимальні значення показників; методичні рекомендації; бланки таблиць.

ХІД РОБОТИ

1. Визначення мети оцінювання ґрунтів

Визначити мету оцінювання якості ґрунтів (агровиробнича, агроекологічна, екологічна) та умови землекористування (орні землі, багаторічні насадження, пасовища тощо).

Таблиця 1. Вихідні умови оцінювання якості ґрунтів

Показник	Характеристика
Тип ґрунту	

Ґрунтово-кліматична зона	
Вид землекористування	
Мета оцінювання	

2. Формування переліку показників якості ґрунтів

На основі теоретичних відомостей сформувані перелік фізичних, хімічних, агрохімічних та біологічних показників якості ґрунтів.

Таблиця 2. Система показників якості ґрунтів

Група показників	Показник	Одиниця виміру
Фізичні		
Хімічні		
Агрохімічні		
Біологічні		

3. Вибір ключових показників

Із загального переліку обирати найбільш інформативні показники, які безпосередньо характеризують якість ґрунту для заданої мети оцінювання.

Таблиця 3. Відібрані показники якості ґрунтів

№	Показник	Обґрунтування вибору
1.		
2.		
3.		
4.		

4. Встановлення критеріїв оцінки показників

Для кожного відібраного показника визначають оптимальні, допустимі та критичні значення.

Таблиця 4. Критерії оцінки показників якості ґрунтів

Показник	Оптимальне значення	Допустиме значення	Критичне значення

5. Узагальнення системи показників

Сформувані узагальнену систему показників якості ґрунтів та оцінити її придатність для практичного використання.

Контрольні питання

1. У чому полягає відмінність між родючістю та якістю ґрунтів?
2. Які групи показників якості ґрунтів виділяють?
3. Які принципи формування системи показників якості ґрунтів?
4. Що таке критерії оцінки показників?
5. Як мета оцінювання впливає на вибір показників?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

Тема: Методи фізичного та хімічного аналізу ґрунтів при оцінці їх якості

Мета роботи: Ознайомити здобувачів вищої освіти з основними фізичними та хімічними методами аналізу ґрунтів, сформувати навички інтерпретації результатів аналізу для оцінки якісного стану ґрунтів і їх агроекологічних властивостей.

Теоретичні відомості

Фізичні та хімічні властивості ґрунтів є базовими характеристиками, що визначають умови росту і розвитку рослин, водний, повітряний і поживний режими ґрунту, а також екологічну стійкість агроєкосистем. Саме ці властивості значною мірою зумовлюють рівень родючості та якість ґрунтів.

До **фізичних властивостей ґрунтів** належать гранулометричний склад, структура, щільність складання, пористість, водоутримувальна здатність і вологість. Вони впливають на інфільтрацію води, аерацію, розвиток кореневої системи рослин та активність ґрунтової біоти.

Хімічні властивості ґрунтів характеризують реакцію ґрунтового розчину, вміст органічної речовини, поживних елементів, ємність вбирання, ступінь насиченості основами. Від цих показників залежить доступність елементів живлення, токсичність окремих сполук та загальний агроекологічний стан ґрунтів.

Оцінка фізичних і хімічних показників ґрунтів здійснюється шляхом порівняння фактичних значень із нормативними або оптимальними величинами, що встановлені для відповідних ґрунтово-кліматичних зон.

Для виконання практичної роботи використовуються: результати фізичних і хімічних аналізів ґрунту (індивідуальний варіант); нормативні та оптимальні значення показників; довідкові таблиці; методичні рекомендації; калькулятор.

ХІД РОБОТИ

1. Аналіз фізичних властивостей ґрунту

Проаналізувати основні фізичні показники ґрунту та порівняти їх з оптимальними значеннями.

Таблиця 1. Фізичні властивості ґрунту

Показник	Одиниця виміру	Фактичне значення	Оптимальне значення	Оцінка
Гранулометричний склад	-			
Щільність складання	г/см ³			
Пористість	%			
Вологість	%			

2. Оцінка гранулометричного складу та структури

На основі гранулометричного складу визначити тип ґрунту (піщаний, супіщаний, суглинковий, глинистий) та оцінити його придатність для сільськогосподарського використання.

3. Аналіз хімічних властивостей ґрунту

Провести аналіз основних хімічних показників ґрунту та порівнюють їх з нормативними значеннями.

Таблиця 2. Хімічні властивості ґрунту

Показник	Одиниця виміру	Фактичне значення	Оптимальне значення	Оцінка
Реакція ґрунтового розчину (рН)	-			
Вміст гумусу	%			
Ємність вбирання	мг-екв/100г			
Сума ввібраних основ	мг-екв/100г			

4. Оцінка забезпеченості поживними елементами

Таблиця 3. Забезпеченість ґрунту елементами живлення

Показник	Одиниця виміру	Фактичне значення	Оптимальне значення	Рівень забезпеченості
Азот	мг/кг			
Фосфор	мг/кг			
Калій	мг/кг			

5. Узагальнення результатів оцінки

На основі аналізу фізичних та хімічних показників зробити узагальнену оцінку якісного стану ґрунту.

Таблиця 4. Узагальнена оцінка якості ґрунту

Група показників	Загальна характеристика
Фізичні властивості	
Хімічні властивості	
Поживний режим	
Загальний висновок:	

Контрольні питання

1. Які фізичні властивості ґрунтів є найбільш інформативними для оцінки їх якості?
2. Як гранулометричний склад впливає на родючість ґрунтів?
3. Яке значення має реакція ґрунтового розчину?
4. Як фізичні та хімічні властивості ґрунтів взаємопов'язані?
5. Чому необхідно комплексно оцінювати властивості ґрунтів?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

Тема: Діагностика деградаційних процесів у ґрунтах та оцінка їх екологічного стану

Мета роботи: Сформувати практичні навички виявлення та оцінювання деградаційних процесів у ґрунтах на основі морфологічних, фізичних, агрохімічних та агроекологічних показників.

Теоретичні відомості

Деградація ґрунтів - це процес погіршення їх фізичних, хімічних, біологічних та агроекологічних властивостей, що призводить до зниження родючості, продуктивності агроecosystem і екологічної стійкості земель. Деградаційні процеси можуть мати як природне, так і антропогенне походження, проте в умовах інтенсивного землекористування домінує антропогенний чинник.

До основних видів деградації ґрунтів належать **ерозія (водна та вітрова), дегуміфікація, ущільнення, засолення та солонцюватість, закислення, забруднення важкими металами, пестицидами та іншими токсикантами.** Кожен із цих процесів має специфічні ознаки, що проявляються у зміні морфологічних характеристик ґрунту, фізичних властивостей, агрохімічних показників та біологічної активності.

Діагностика деградаційних процесів ґрунтів базується на порівнянні фактичних показників із нормативними або фоновими значеннями, а також на аналізі динаміки змін показників у часі. Комплексний підхід дозволяє не лише встановити наявність деградації, а й оцінити її ступінь та потенційні наслідки для землекористування.

Матеріали та вихідні дані: характеристика ґрунту та умов землекористування; дані агрохімічного та агроекологічного обстеження ґрунтів; нормативні значення показників; довідкові таблиці; методичні рекомендації.

ХІД РОБОТИ

1. Загальна характеристика об'єкта дослідження

Навести коротку характеристику ґрунту та умов його використання.

Таблиця 1. Загальна характеристика ґрунту

Показник	Характеристика
Тип ґрунту	
Ґрунтово-кліматична зона	
Вид угідь	
Інтенсивність використання	

2. Виявлення ознак деградаційних процесів

На основі вихідних даних визначають наявність окремих деградаційних процесів.

Таблиця 2. Ознаки деградаційних процесів у ґрунтах

Вид деградації	Основні ознаки	Наявність
Водна ерозія		
Вітрова ерозія		
Ущільнення		
Дегуміфікація		
Засолення		
Закислення		
Забруднення		

3. Оцінка ступеня деградації за показниками

Таблиця 3. Оцінка ступеня деградації ґрунтів

Показник	Фактичне значення	Нормативне значення	Характеристика стану
Вміст гумусу, %			
Щільність ґрунту, г/см ³			
pH ґрунтового розчину			
Засоленість			
Вміст забруднювачів			

4. Визначення загального ступеня деградації

На основі отриманих результатів студент визначає загальний ступінь деградації ґрунту (слабкий, середній, сильний).

Таблиця 4. Загальна оцінка деградаційного стану ґрунту

Показник	Оцінка
Фізична деградація	
Хімічна деградація	
Біологічна деградація	
Загальний ступінь деградації:	

5. Обґрунтування заходів щодо зменшення деградації

Запропонуйте агротехнічні, меліоративні та екологічні заходи щодо поліпшення стану ґрунтів.

Контрольні питання

1. Що таке деградація ґрунтів і які її основні види?
2. Які показники використовують для діагностики деградації ґрунтів?
3. Як визначають ступінь деградації ґрунтів?
4. Які наслідки деградаційних процесів для агровиробництва?
5. Які заходи сприяють зменшенню деградації ґрунтів?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

Тема: **Бонітування ґрунтів та оцінка їх придатності під сільськогосподарські культури**

Мета роботи: сформувати навички проведення бонітування ґрунтів, визначення балів бонітету та оцінювання придатності ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Теоретичні відомості

Бонітування ґрунтів — це система порівняльної кількісної оцінки ґрунтів за їх природною родючістю, що здійснюється на основі комплексу найбільш стабільних властивостей ґрунту. Результати бонітування виражають у балах і використовують для агровиробничої оцінки земель, планування структури посівних площ, визначення продуктивності ґрунтів та економічної оцінки земель.

На відміну від агрохімічної чи еколого-агрохімічної оцінки, бонітування орієнтоване насамперед на **потенційну родючість ґрунтів** і базується на показниках, які повільно змінюються в часі. До таких показників належать вміст гумусу, гранулометричний склад, глибина гумусового горизонту, фізичні властивості ґрунтів, забезпеченість поживними речовинами та умови зволоження.

За еталонний ґрунт приймають ґрунт з найкращими показниками родючості, який оцінюється у **100 балів**. Оцінка інших ґрунтів проводиться шляхом порівняння їх показників з еталонними та визначення відносних балів бонітету. На основі балів бонітету встановлюють **придатність ґрунтів для вирощування конкретних сільськогосподарських культур**.

Матеріали та вихідні дані: характеристика ґрунту (тип, зона, умови використання); дані про вміст гумусу, гранулометричний склад, поживний режим ґрунту; нормативні шкали бонітування ґрунтів; таблиці для розрахунків; калькулятор.

ХІД РОБОТИ

1. Загальна характеристика ґрунту

Наведіть вихідну інформацію про ґрунт, що оцінюється.

Таблиця 1. Загальна характеристика ґрунту

Показник	Характеристика
Тип ґрунту	
Ґрунтово-кліматична зона	
Потужність гумусового горизонту, см	
Гранулометричний склад	

2. Бальна оцінка окремих показників ґрунту

Для кожного показника визначають бальну оцінку шляхом порівняння з еталонними значеннями.

Таблиця 2. Бальна оцінка показників родючості ґрунту

Показник	Фактичне значення	Еталонне значення	Бал
Вміст гумусу, %			
Потужність гумусового горизонту, см			
Забезпеченість поживними речовинами			
Фізичні властивості ґрунту			

3. Визначення середнього бала бонітету

Середній бал бонітету ґрунту визначають як середнє арифметичне балів окремих показників.

Таблиця 3. Розрахунок середнього бала бонітету

Показник	Бал
Вміст гумусу	
Гумусовий горизонт	
Поживний режим	
Фізичні властивості	
Середній бал бонітету	

4. Оцінка придатності ґрунтів під сільськогосподарські культури

На основі середнього бала бонітету визначають придатність ґрунту для вирощування основних культур.

Таблиця 4. Оцінка придатності ґрунтів для сільськогосподарських культур

Культура	Вимоги до ґрунту	Відповідність	Рівень придатності
Озима пшениця			
Кукурудза			
Соняшник			
Інша культура			

Контрольні питання

1. Що таке бонітування ґрунтів і з якою метою його проводять?
2. Які показники використовують при бонітуванні ґрунтів?
3. Чим бонітування відрізняється від агрохімічної оцінки ґрунтів?
4. Що вважають еталонним ґрунтом?
5. Як результати бонітування використовують у землекористуванні?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

Тема: **Інтегральна оцінка якості ґрунтів та ґрунтово-екологічні індекси**

Мета роботи: сформувати практичні навички проведення інтегральної оцінки якості ґрунтів на основі системи показників та навчити застосовувати ґрунтово-екологічні індекси для узагальненої характеристики стану ґрунтового покриву.

Теоретичні відомості

Інтегральна оцінка якості ґрунтів ґрунтується на узагальненні інформації про різні властивості ґрунту шляхом поєднання окремих показників в єдиний комплексний індекс. Такий підхід дозволяє оцінити загальний стан ґрунтів, порівнювати різні ділянки між собою та відстежувати динаміку змін у часі.

ґрунтово-екологічні індекси відображають здатність ґрунтів виконувати свої продукційні та екологічні функції за конкретних умов землекористування. Для їх розрахунку використовують фізичні, хімічні, агрохімічні та екологічні показники, які попередньо **нормують**, тобто приводять до безрозмірного вигляду.

Найпоширенішим способом нормування є приведення фактичного значення показника до еталонного або оптимального. У результаті кожен показник набуває відносного значення (індексу), після чого розраховують середній або зважений інтегральний показник якості ґрунту. Отримані значення дозволяють класифікувати ґрунти за рівнем їх екологічного стану.

Матеріали та вихідні дані: результати оцінки агрохімічних, фізичних і екологічних показників ґрунту (з попередніх практичних робіт); еталонні або оптимальні значення показників; таблиці для розрахунків; калькулятор.

ХІД РОБОТИ

1. Формування переліку показників для інтегральної оцінки

Сформувати перелік показників, що будуть використані для інтегральної оцінки якості ґрунтів.

Таблиця 1. Показники для інтегральної оцінки якості ґрунтів

№	Показник	Одиниця виміру	Оптимальне значення
1	Вміст гумусу	%	
2	pH ґрунту	-	
3	Азот (N)	мг/кг	
4	Фосфор (P)	мг/кг	
5	Калій (K)	мг/кг	
6	Інший показник		

2. Нормування показників

Для кожного показника визначають відносний індекс за формулою:

$$I_i = \Phi_i / O_i,$$

де:

I_i - індекс показника;

Φ_i - фактичне значення показника;

O_i - оптимальне (еталонне) значення показника.

Таблиця 2. Нормування показників якості ґрунтів

Показник	Фактичне значення	Оптимальне значення	Індекс (I_i)
Гумус			
pH			
Азот			
Фосфор			
Калій			

3. Розрахунок інтегрального показника якості ґрунту

Інтегральний показник якості ґрунту ($I_{\text{інт}}$) визначають як середнє арифметичне індексів окремих показників:

$$I_{\text{інт}} = (I_1 + I_2 + \dots + I_n) / n$$

Таблиця 3. Розрахунок інтегрального показника

Показник	Індекс (I_i)
Гумус	
pH	
Фосфор	
Калій	
Азот	

4. Інтерпретація інтегрального показника

На основі значення інтегрального показника визначають рівень якості ґрунту.

Таблиця 4. Інтерпретація інтегральної оцінки якості ґрунтів

Значення	$I_{\text{інт}}$	Рівень якості ґрунтів
$\geq 0,90$		Дуже високий
0,75–0,89		Високий
0,60–0,74		Середній
0,40–0,59		Низький
$< 0,40$		Дуже низький

Контрольні питання

1. У чому полягає сутність інтегральної оцінки якості ґрунтів?
2. Що таке ґрунтово-екологічний індекс?
3. Навіщо проводять нормування показників?
4. Які переваги інтегральної оцінки порівняно з окремими показниками?
5. Як інтерпретують інтегральний показник якості ґрунту?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

Тема: Моніторинг ґрунтів та використання результатів оцінки для прийняття управлінських рішень

Мета роботи: сформувати навички аналізу результатів моніторингу ґрунтів та навчити використовувати дані оцінки якості ґрунтів для обґрунтування управлінських рішень у землекористуванні.

Теоретичні відомості

Моніторинг ґрунтів — це система регулярних спостережень, аналізу та оцінювання стану ґрунтового покриву з метою виявлення змін його властивостей у часі та просторі. Він спрямований на забезпечення контролю за якісними характеристиками ґрунтів, визначення напрямів деградаційних процесів, оцінку наслідків господарської діяльності та формування інформаційної бази для прийняття рішень у землекористуванні.

На відміну від разових агрохімічних або еколого-агрохімічних обстежень, моніторинг ґрунтів має системний і безперервний характер. Його результати дозволяють визначити тенденції зміни властивостей ґрунтів, прогнозувати стан земель у перспективі та обґрунтовувати заходи щодо забезпечення збереження родючості.

У процесі моніторингу ґрунтів найбільш поширено аналізують показники вмісту органічної речовини, кислотності ґрунтового розчину, забезпеченості елементами живлення, ознак деградаційних процесів, а також зміни фізичного стану ґрунтів. Порівняння фактичних значень показників із нормативними дозволяє встановити рівень відхилень від оптимального стану.

Результати моніторингу ґрунтів використовуються для обґрунтування управлінських рішень, які спрямовані на підтримання або відновлення родючості ґрунтів, оптимізацію агротехнологій, удосконалення систем удобрення, визначення структури посівних площ, а також для планування заходів протидії деградаційним процесам. Моніторинг є важливою складовою сталого землекористування, оскільки забезпечує можливість оцінювання стану земельних ресурсів на науковій основі та прийняття рішень, спрямованих на їх довготривале збереження та продуктивність.

ХІД РОБОТИ

1. Аналіз вихідних даних моніторингу

Проаналізувати надані дані моніторингу ґрунтів за декілька років або порівнює фактичні показники з нормативними значеннями. Особлива увага приділяється показникам, що зазнали найбільших змін.

2. Оцінка тенденцій змін стану ґрунтів

На основі аналізу визначити:

- покращення, погіршення або стабільність стану ґрунтів;
- можливі причини виявлених змін (інтенсивність обробітку, удобрення, меліорація, кліматичні чинники);
- потенційні наслідки для продуктивності агроєкосистем.

3. Формування управлінських рішень

Сформулювати управлінські рішення, спрямовані на:

- збереження або підвищення родючості ґрунтів;
- запобігання деградаційним процесам;
- оптимізацію землекористування.

Рішення мають бути обґрунтованими та відповідати виявленому стану ґрунтів.

Результати роботи (ОБОВ'ЯЗКОВО)

Таблиця 1. Узагальнена характеристика стану ґрунтів

Показник	Загальна характеристика
Агрохімічний стан ґрунтів	
Ознаки деградації	
Динаміка змін	
Загальний екологічний стан	

Контрольні питання

1. Що таке моніторинг ґрунтів і яка його мета?
2. Які показники найчастіше використовують у системі моніторингу ґрунтів?
3. Як результати моніторингу впливають на управлінські рішення?
4. Які заходи сприяють збереженню родючості ґрунтів?
5. Чому моніторинг є необхідною складовою сталого землекористування?

Питання для підсумкового контролю знань

1. Що розуміють під якістю ґрунтів?
2. У чому полягає відмінність між родючістю та якістю ґрунтів?
3. Які основні функції виконують ґрунти в агроєкосистемах?
4. Які групи показників використовують для оцінки якості ґрунтів?
5. Які агрохімічні показники найбільш повно характеризують родючість ґрунтів?
6. Яке значення має вміст гумусу для оцінки якості ґрунтів?
7. Як реакція ґрунтового розчину впливає на продуктивність рослин?
8. Які фізичні властивості ґрунту враховують під час оцінки його якості?
9. Що таке гранулометричний склад і яке його значення?
10. Які хімічні властивості ґрунтів характеризують їх якісний стан?
11. Які принципи лежать в основі формування системи показників якості ґрунтів?
12. Що таке еталонні значення показників якості ґрунтів?
13. У чому полягає сутність бальної оцінки ґрунтів?
14. Які методи фізичного аналізу ґрунтів використовують при оцінці їх якості?

15. Які методи хімічного аналізу ґрунтів застосовують для визначення родючості?
16. Що таке деградація ґрунтів?
17. Які основні види деградації ґрунтів ви знаєте?
18. Як діагностують процеси водної та вітрової ерозії?
19. Які ознаки характерні для дегуміфікації ґрунтів?
20. Які причини виникнення засолення та закислення ґрунтів?
21. Які показники використовують для оцінки екологічного стану ґрунтів?
22. Що таке бонітування ґрунтів?
23. Які показники враховують під час проведення бонітування?
24. Що вважають еталонним ґрунтом при бонітуванні?
25. Як визначають середній бал бонітету?
26. Для чого використовують результати бонітування ґрунтів?
27. Що таке інтегральна оцінка якості ґрунтів?
28. У чому полягає нормування показників якості ґрунтів?
29. Що таке ґрунтово-екологічний індекс?
30. Як розраховують інтегральний показник якості ґрунту?
31. Які переваги інтегральної оцінки порівняно з оцінкою окремих показників?
32. Що таке моніторинг ґрунтів і яка його мета?
33. Які показники найчастіше використовують у системі моніторингу ґрунтів?
34. Як результати моніторингу використовують для прийняття управлінських рішень?
35. Які заходи сприяють підвищенню родючості ґрунтів?
36. Які способи запобігання деградації ґрунтів є найбільш ефективними?
37. Яка роль органічної речовини у формуванні якості ґрунтів?
38. Як зміни клімату впливають на стан і якість ґрунтового покриву?
39. Які сучасні технології використовують для моніторингу ґрунтів?
40. Яке значення має оцінка якості ґрунтів для забезпечення сталого землекористування?

Рекомендована література

1. Балюк С. А., Медведєв В. В., Тараріко О. Г. Ґрунтові ресурси України в умовах кліматичних змін : монографія. Київ : Аграрна наука, 2022. 364 с.
2. Медведєв В. В. Моніторинг та охорона ґрунтів України в умовах сучасного землекористування. Харків : ФОП Бровін О. В., 2023. 412 с.
3. Носко Б. С., Скрильник Є. В., Воротинцева Л. І. Агрохімічна оцінка ґрунтів : навчальний посібник. Харків : Стильна типографія, 2022. 286 с.
4. Панас Р. М. Раціональне використання та охорона земель : навчальний посібник. 2-ге вид., допов. Львів : Новий Світ-2000, 2023. 356 с.
5. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В. Ґрунтознавство : сучасні проблеми та методи досліджень. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2022. 420 с.
6. Балюк С. А., Кучер А. В. Деградація ґрунтів України та шляхи її подолання в умовах воєнного впливу. Харків : Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського, 2024. 248 с.
7. Soil Quality and Soil Health for Sustainable Agriculture / edited by R. Lal. London : Springer, 2023. 512 p.
8. Sustainable Soil Management and Climate Change. FAO Publications. Rome : FAO, 2022. 198 p.
9. Soil Monitoring in Europe : Indicators and Integrated Assessment. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2023. 276 p.
10. Lal R. Soil Health and Carbon Management. Boca Raton : CRC Press, 2024. 430 p.
11. Brady N. C., Weil R. R. The Nature and Properties of Soils. 16th ed. Pearson Education, 2022. 1088 p.
12. FAO. Status of the World's Soil Resources – Regional Assessment for Europe and Central Asia. Rome : FAO, 2022. 356 p.
13. European Commission. Soil Strategy for 2030: Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. Brussels, 2022. 48 p.
14. Climate Change and Soil Interactions / edited by M. A. Hossain. Elsevier, 2024. 390 p.
15. Keesstra S., Bouma J., Wallinga J. et al. Soil-related sustainable development goals and their implementation. Catena. 2023. Vol. 225. 107001.

Інтернет ресурси

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України — <https://mepr.gov.ua>
2. Національна академія аграрних наук України — <https://naas.gov.ua>
3. Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського — <https://issar.com.ua>
4. FAO Soils Portal (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН) — <https://www.fao.org/soils-portal/en>
5. European Soil Data Centre (ESDAC) — <https://esdac.jrc.ec.europa.eu>
6. USDA Natural Resources Conservation Service: Soils — <https://www.nrcs.usda.gov/resources/data-and-reports/soils>
7. Закон України «Про охорону земель» — <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
8. Земельний кодекс України — <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
9. Закон України «Про державний земельний кадастр» — <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>

Навчальне видання

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГРУНТІВ

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт

Укладачі:

Михайло Іванович ФЕДОРЧУК

Анна Миколаївна КРУГЛЕНКО

Формат 60x84/16 Ум.друк.арк 3,1
Тираж 20. Зам №

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м.Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013р.