



**Міністерство освіти і науки України**

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет лісового господарства, деревооброблювальних  
технологій та землевпорядкування**

**Кафедра управління земельними ресурсами, геодезії та  
кадастру**

## **ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕМЕЛЬ**

**Методичні вказівки**

**до виконання практичних робіт**

**здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»**

**Харків**

**2024**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет лісового господарства, деревооброблювальних технологій та  
землевпорядкування

# **ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕМЕЛЬ**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт

здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

**Харків**

**2024**

УДК 332.3:631.4](072)

З-52

Схвалено на засіданні кафедри управління земельними ресурсами, геодезії та кадастру  
Протокол № 1 від 28 серпня 2024 р.

**Рецензенти:**

**Д.С. Сопов** - завідувач кафедри хімії, географії та наук про Землю Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор філософії з наук про Землю, доцент

**А.М. Ряснянська** – канд. екон. наук, доцент кафедри управління земельними ресурсами та кадастру Державного біотехнологічного університету

З-52 Землевпорядкування та оцінка якості земель: метод. вказівки до виконання практичних робіт здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / ДБТУ; уклад.: О.А. Домбровська. – Харків, 2024. – 63 с.

Інформаційний обсяг курсу визначається навчальною програмою дисципліни. Методичні вказівки включають 9 практичних робіт. До кожної роботи наведений зміст, короткий теоретичний коментар до кожної теми, що допомагає здобувачеві ознайомитися із сутністю питань, обговорюваних/досліджуваних на практичному занятті, алгоритм виконання, рекомендовану навчальну, фахову, наукову монографічну та періодичну літературу для самостійної роботи здобувачів.

**УДК 332.3:631.4](072)**

**Відповідальний за випуск:** О.А. Домбровська, канд. екон. наук, доцент.

© О.А. Домбровська, 2024  
© ДБТУ, 2024

**ЗМІСТ**

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	стр. 5
<b>Практична робота 1.</b> Поняття землевпорядкування та його основні завдання .....	6
<b>Практична робота 2.</b> Основні вимоги законодавства щодо охорони ґрунтів.....	9
<b>Практична робота 3.</b> Стандартизація та нормування у галузі охорони земель України .....	12
<b>Практична робота 4.</b> Методика діагностики деградованих ґрунтів і земель.....	17
<b>Практична робота 5.</b> Вплив інтенсивності ерозійних процесів на стан ґрунтового покриву.....	25
<b>Практична робота 6.</b> Вивчення будови та морфологічних ознак ґрунту.....	30
<b>Практична робота 7.</b> Дегуміфікація ґрунтів.....	38
<b>Практична робота 8.</b> Оформлення еколого-агрохімічного паспорту земельної ділянки.....	41
<b>Практична робота 9.</b> Моніторинг земельних ресурсів та ґрунтів.....	48
<b>Рекомендована література</b> .....	55
<b>Додатки</b> .....	57

## ПЕРЕДМОВА

У контексті глобалізації економічних процесів, розширення регіональної інтеграції, зростання антропогенного впливу на земельні та інші природні ресурси, а також пошуку шляхів поліпшення середовища життєдіяльності землевпорядкування стає дедалі більш затребуваним і ефективним інструментом для реалізації цілей сталого розвитку. Його характерна риса – інтегруюча роль, що об'єднує зусилля всіх сфер господарської діяльності та управління, спрямованих на досягнення економічної ефективності, соціального благополуччя та екологічної безпеки на певних територіях.

Землевпорядкування є ключовим елементом будь-якого суспільства, але його вплив на якість життя оцінюється по-різному і часто суперечливо. Ми досягли етапу, коли необхідно усунути ці протиріччя та переглянути методи планування, використання та управління земельними ресурсами.

Здатність досягати компромісів на рівні регіонів і територіальних громад визначатиме майбутнє організації використання земельних ресурсів – ґрунту, води та біологічного різноманіття, а також успіх або невдачу зусиль щодо забезпечення продовольчої та водної безпеки, мінімізації наслідків зміни клімату та адаптації до них. Землевпорядкування, яке спрямоване на узгоджене управління земельними та іншими природними ресурсами, визнано важливим чинником для досягнення більшості цілей сталого розвитку.

Ґрунт, хоча і є тонким шаром на поверхні літосфери, виконує безліч важливих функцій для людей та біосфери. Він є джерелом поживних речовин і води для сільськогосподарських рослин, місцем важливих біологічних процесів, таких як розклад рослинних і тваринних решток. Ґрунти впливають на якість повітря та стан поверхневих вод через взаємодію з атмосферою та гідросферою.

Перед суспільством постало складне завдання: так організувати використання земель, щоб, з одного боку, зупинити процеси деградації ґрунтів, здійснити їх відновлення і поліпшення, а з іншого – забезпечити підвищення ефективності використання земель за рахунок організації раціонального землеволодіння і землекористування. Тому для забезпечення якісного управління процесами використання земельних ресурсів необхідні нові інструменти для оцінки їх ефективності.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 1**

## **Поняття землевпорядкування та його основні завдання**

*Мета:* зрозуміти сутність землевпорядкування, його важливість для ефективного управління земельними ресурсами, вивчення основних завдань та функцій землевпорядкування, розгляд правових основ.

**Теоретичне пояснення.** Економічні трансформації в Україні визначили напрямок розвитку управління земельними ресурсами та землекористуванням. Земля, окрім своїх традиційних властивостей (засіб виробництва, територіальний базис, природне тіло тощо), стала об'єктом правовідносин та нерухомості. Останнім часом в організації землекористування через землевпорядкування відбулися значні зміни: створено правову основу для розвитку багатокладної економіки землекористування, а також змінилася роль держави у регулюванні землевпорядкування.

*Система землевпорядкування* – сукупність загальнодержавних заходів, що всебічно забезпечують регулювання земельних відносин та раціональне використання й охорону земельних ресурсів країни як основи життя і діяльності людини, найважливішого природного ресурсу, загального територіального базису, засобу виробництва в сільському і лісовому господарстві, та основною складовою нерухомості, як об'єкта, що системно об'єднає всі дії народу і держави.

Згідно статті 1 закону України «Про землеустрій» «землеустрій» в широкому розумінні – це «сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил». Ключовими словами в цьому понятті є «заходи, спрямовані на ... раціональну організацію території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання». До таких заходів відносяться такі основні складові системи землевпорядкування (рис. 1.1):

В рамках інституціонально-поведінкового підходу систему землевпорядкування слід розглядати як певну структуру, що акумулює соціально-економічний досвід суспільства і держави, систему сформованих законів, взаємовідносин і традицій, зв'язків та способу мислення.

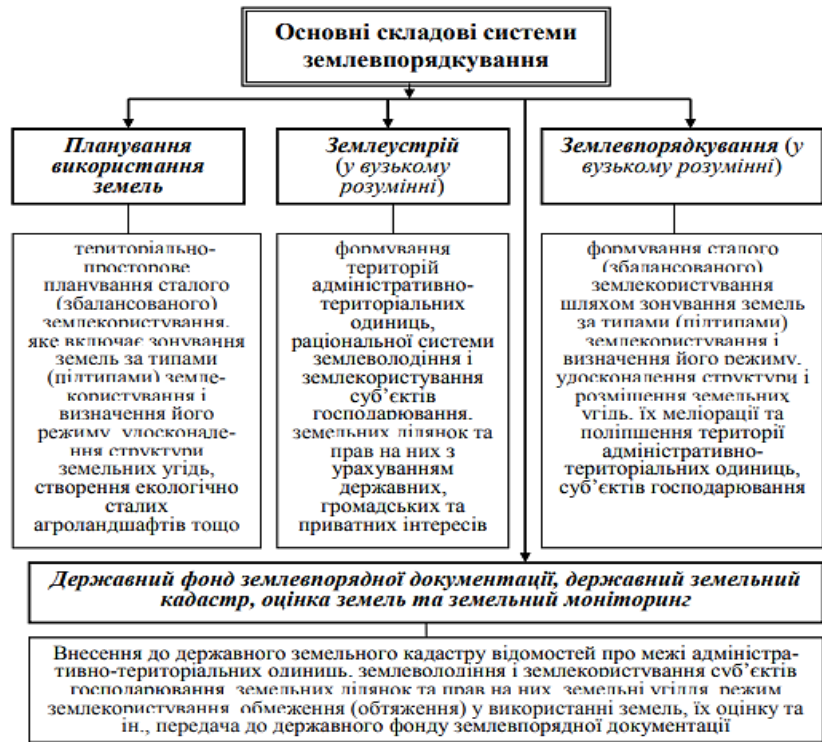


Рис. 1.1. Логічно-змістовна схема основних складових системи землевпорядкування (А.М. Третяк)

На рисунку 1.2 приведено логічно-змістовну модель структури інституціонального середовища землевпорядкування як соціально-економічної системи, яку формують різні інституції та інститути. Насамперед, це інституції зовнішнього середовища (або системи вищого порядку).

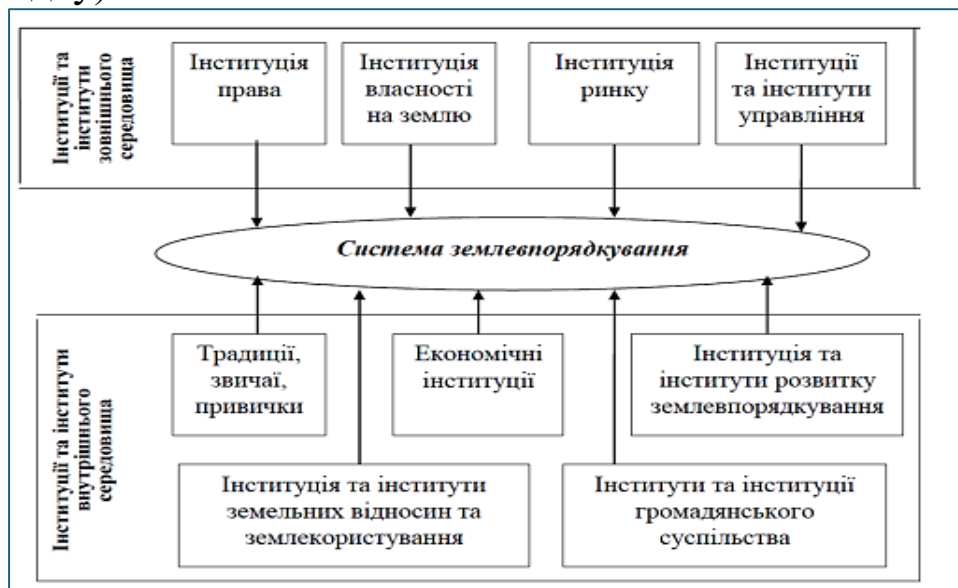


Рис. 1.2. Логічно-змістовна модель структури інституціонального середовища, яка забезпечує розвиток системи землевпорядкування (А.М. Третяк)

Саме вони задають «правила гри» для суб'єктів кожної із підсистем землевпорядкування. Елементами її служать інституції права, інституція власності, інституція ринку, інститути як органи, що забезпечують дотримання формальних правил.

## **ХІД РОБОТИ**

1. Ознайомитись зі статтею 1 Закону України «Про землеустрій» та дати визначення:

*Землеустрій – це...*

*Заходи із землеустрою -*

*План земельної ділянки -*

*Проект землеустрою -*

*Робочий проект землеустрою -*

2. Ознайомитись зі статтями 4 та 5 Закону України «Про землеустрій» та вказати суб'єктів та об'єкти землеустрою.

3. Вказати види документація із землеустрою відповідно до ст.25 Закону України «Про землеустрій».

4. Замовники і розробники документації із землеустрою (Стаття 26 Закону України «Про землеустрій»).

5. Планування використання земель – це ....

6. Рівні ведення планування земель та їх завдання.

### **Зміст звіту з практичної роботи**

1. Титульний аркуш.

2. Пояснювальна записка, в якій повинні бути висвітлені такі питання:

- поняття землевпорядкування та його основні завдання;

- описати складові системи землевпорядкування;

- розкрити структуру інституцій, які визначають функціонування системи землевпорядкування.

3. Висновки.

4. Список використаної літератури

### **Контрольні питання**

1. Що таке землевпорядкування?

2. Які основні цілі та завдання землевпорядкування?

3. Які функції виконує землевпорядкування в сучасних умовах?

4. Які законодавчі акти регулюють процес землевпорядкування в Україні?



5. Які методи та засоби використовуються для реалізації землевпорядкування?
6. Як землевпорядкування сприяє раціональному використанню та охороні земельних ресурсів?
7. Які етапи включає процес землевпорядкування?
8. Яка роль державних органів у процесі землевпорядкування?
9. Які основні проблеми виникають у процесі землевпорядкування в Україні?
10. Які вимоги ставляться до землевпорядної документації?
11. Які види землевпорядних робіт існують?

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 2**

### **Основні вимоги законодавства щодо охорони ґрунтів**

*Мета:* оволодіти сучасною нормативно-правовою базою щодо питань управління земельними ресурсами та охороною ґрунтів.

**Теоретичне пояснення.** Законодавчо-правове регулювання процесу управління може розглядатися як система деяких обмежень на управлінські альтернативи, яка покликана провадити до таких змін на землі, які давали б найкорисніші результати управління за найменшого порушення при цьому природної та суспільної рівноваги. З іншого боку законодавчо-правове регулювання є ефективним інструментом скеровування управлінських дій у потрібному індивіду чи суспільству напрямку задля досягнення глобальної мети управління – гармонії природи та суспільства.

Правовими засадами охорони земель та їх родючості є вимоги Конституції України, в якій визначено, що земля – основне національне багатство, що перебуває під особливою охороною держави.

До спеціальних законодавчих актів, норми яких формують правовий інститут охорони земель та їх родючого шару, належить Земельний кодекс України, прийнятий 25 жовтня 2001 р., який набув чинності з 1 січня 2002 р., Закони України «Про меліорацію земель» від 14 січня 2000 р., «Про охорону земель» від 19 червня 2003 р., «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19 червня 2003 р., «Про землеустрій» від 22 травня 2003 р. та інші законодавчі акти, прийняті з метою розширення положень чинного Земельного кодексу.

## ХІД РОБОТИ

1. Конституційні засади управління. Розглянути статті 13, 14 Конституції України.

2. Земельний кодекс – правова основа ефективного управління. Розкрити шляхи вирішення у Земельному кодексі України проблеми охорони земель: завдання, зміст і порядок охорони земель, питання використання техногенно забруднених земель, консервації деградованих і малопродуктивних угідь та рекультивації порушених земель. Розглянути розділ VI «Охорона земель» Земельного кодексу України:

Глава 26. Завдання, зміст і порядок охорони земель.

Стаття 162. Поняття охорони земель.

Стаття 163. Завдання охорони земель.

Стаття 164. Зміст охорони земель.

Стаття 166. Рекультивація порушених земель.

Стаття 167. Охорона земель від забруднення небезпечними речовинами.

Стаття 168. Охорона ґрунтів.

Глава 27. Використання техногенно-забруднених земель.

Стаття 169. Поняття техногенно-забруднених земель.

Стаття 170. Особливості використання техногенно-забруднених земель сільськогосподарського призначення.

Глава 28. Консервація земель.

Стаття 171. Деградовані і малопродуктивні землі.

Стаття 172. Консервація деградованих, малопродуктивних і техногенно-забруднених земель.

3. Законодавчі акти та нормативні документи в системі управління. Розглянути статті Закону України «Про охорону земель»:

Стаття 3. Принципи державної політики у сфері охорони земель.

Стаття 5. Органи, які здійснюють регулювання в галузі охорони земель.

Розділ III. Контроль у галузі охорони земель.

Стаття 19. Державний контроль за використанням та охороною земель.

Стаття 20. Самоврядний контроль за використанням та охороною земель.

Стаття 21. Громадський контроль за використанням та охороною земель.

Розділ IV. Система заходів у галузі охорони земель.

Стаття 22. Система заходів у галузі охорони земель.

Стаття 23. Державна комплексна система спостережень.

Стаття 24. Загальнодержавна та регіональні програми використання та охорони земель.

Стаття 25. Документація із землеустрою в галузі охорони земель

Стаття 26. Природно-сільськогосподарське, еколого-економічне, протиерозійне та інші види районування (зонування) земель.

Розділ VI. Охорона земель при здійсненні господарської діяльності.

Стаття 35. Вимоги до власників і землекористувачів, у тому числі орендарів, земельних ділянок при здійсненні господарської діяльності.

Стаття 36. Охорона земель при здійсненні господарської діяльності на землях сільськогосподарського призначення.

Стаття 37. Основні вимоги до охорони родючості ґрунтів.

Стаття 38. Охорона земель при здійсненні меліорації.

Стаття 39. Охорона родючості ґрунтів при використанні осадів стічних вод.

Стаття 40. Охорона земель при застосуванні пестицидів і агрохімікатів.

Стаття 41. Охорона земель при веденні лісового господарства.

Стаття 42. Охорона земель при веденні водного господарства.

Стаття 43. Особливості охорони земель водного фонду, наданих для рибогосподарських цілей.

Стаття 44. Охорона земель при спорудженні та експлуатації лінійних інженерних споруд.

Стаття 45. Охорона земель і ґрунтів від забруднення небезпечними речовинами

4. Перспективи розвитку законодавства щодо охорони ґрунтів.

### **Контрольні питання**

1. Розкрийте значення статей 13, 14 Конституції України.
2. Дайте визначення поняттю охорона земель згідно з ст. 162 Земельного кодексу та ст. 1 Закону України «Про охорону земель».
3. Завдання та зміст охорони земель.
4. Які нормативи встановлюються в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів?
5. Які землі підлягають рекультивації?

6. Що таке техногенно забруднені землі?
7. Які землі відносять до деградованих та малопродуктивних?
8. Що таке консервація земель і з якою метою вона застосовується?
9. Які принципи державної політики у сфері охорони земель?
10. Ким реалізується державний, самоврядний та громадський контроль за використанням та охороною земель?
11. Яка система заходів використовується у галузі охорони земель?
12. Які вимоги до власників і землекористувачів, у тому числі орендарів, земельних ділянок при здійсненні господарської діяльності?
13. Перерахуйте основні вимоги до охорони родючості ґрунтів.
14. Які перспективи розвитку законодавства щодо охорони ґрунтів?

### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 3**

#### **Стандартизація та нормування у галузі охорони земель України**

*Мета:* вивчення процесів стандартизації та нормування у галузі охорони земель України, ознайомлення з основними законодавчими та нормативними актами, які регулюють ці процеси, а також з методиками та стандартами, що застосовуються для забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів.

**Теоретичне пояснення.** Використання та охорона земель є одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері природокористування, екологічної безпеки і охорони навколишнього природного середовища і є невід'ємною умовою сталого економічного і соціального розвитку. Одним з шляхів вирішення проблеми формування сталого землекористування є створення узгодженої системи національних норм, нормативів та стандартів, що повинні забезпечити регулювання існуючих нормативних документів і розробку нових життєздатних екологічних норм і правил.

Стандартизація і нормування у галузі охорони земель полягають у забезпеченні екологічної та санітарно-гігієнічної безпеки громадян внаслідок визначення вимог щодо якості земель, родючості ґрунтів і

допустимого антропогенного навантаження та господарського освоєння земель.

Завдання стандартизації у сфері використання та охорони земель полягає у створенні комплексу документів для системного нормативного забезпечення діючого землекористування та охорони земель і досягнення його гармонійного та екологічнобезпечного використання земель.

Структура фонду нормативної документації зі стандартизації щодо охорони земель створюється із взаємопогоджених документів відповідних рівнів

**Документи першого рівня** – це закони та нормативно-правові акти органів державної влади, а також міжнародні правові документи.

**Документи другого рівня** – міжнародні, міждержавні та національні стандарти України щодо сталого землекористування, які впроваджуються центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації. Відповідно до законодавства та міжнародної практики цей орган здійснює свою роботу через технічні комітети (ТК) із стандартизації.

**Документи третього рівня** – нормативні документи Мінприроди, Мінагрополітики, Держгеокадастру, які приймаються відповідним центральним органом виконавчої влади. Ці документи повинні конкретизувати документи першого та другого рівнів і не суперечити їм.

Відповідно до специфіки стандартизації та змісту вимог, стандартизацію поділяють на такі види (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Характеристика видів стандартизації

За своїм змістом **стандарти в галузі охорони і використання земель** являють нормативні документи, які визначають поняття, зміст, структуру, етапи, методики, класифікації видів діяльності, метою якої є забезпечення охорони земель та належного використання земель. Виходячи з цього, за допомогою стандартів забезпечуються організація виконання робіт у сфері охорони та раціонального використання земель, а також зміст діяльності як засобу досягнення сталості землекористування.

**Нормування**, особливо у сфері землеустрою та охорони земель, може розглядатися у широкому й у вузькому значенні.

У широкому значенні **нормування** – це встановлення землевпорядних та екологічних нормативів.

**Норматив** (з латини *normatio* – впорядкування) – граничний кількісний показник якоїсь величини, який міститься у нормах земельного або екологічного права чи встановлюється на їх підставі. У такому широкому значенні нормування у сфері землеустрою та охорони земель охоплює всі кількісні показники, що містяться в земельному та екологічному законодавстві.

Головна мета нормування полягає у створенні комплексу документів для системного нормативного забезпечення створення сталого землекористування, досягнення безпечного використання та охорони земель. Реалізація зазначеної мети сприятиме сталому гармонійному землекористуванню, створенню безпечних умов для життя людей, відновлюванню екологічних і продуктивних функцій землі, збереженню і відтворюваності ландшафтів України.

Екологічні нормативи принципово відрізняються від санітарно-гігієнічних, рибогосподарських та інших токсикологічних ГДК:

– мета санітарно-гігієнічних і токсикологічних норм – охорона здоров'я людей та окремих популяцій живих організмів,

– завданням екологічного нормування землекористування є забезпечення нормального його функціонування як екосистеми в цілому, в тому числі і здоров'я людини, тобто збереження встановленої рівноваги у природі в рамках можливої саморегуляції.

Екологічне нормування належить до механізмів екологічного управління та реалізується через адміністративно-правові інструменти управління землекористуванням. Система екологічного управління (екологічного менеджменту) – спеціалізована частина загальної системи управління взаємодії «землекористувач – довкілля».

Екологічне нормування у цій системі реалізується через екологічну стандартизацію (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Роль екологічного нормування та екологічної стандартизації в управлінні землекористуванням

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р схвалено концепцію Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель до 2032 р., якою передбачено розроблення норми і правила у сфері землеустрою.

Чинний на сьогодні «Класифікатор нормативних документів ДК 004- 2008», відносить стандарти, що стосуються землекористування, до класу 13 «Довкілля. Захист довкілля та здоров'я. Безпека», підклас 080, що відповідає міжнародному класифікатору ІСЗ.

Наприклад, для підкласу 13.080 «Якість Ґрунту. Ґрунтознавство» класифікатор ДК 004-2008 передбачає такі групи:

- 13.080.01 Якість Ґрунту та Ґрунтознавство взагалі, включаючи забруднення, ерозію, виродження тощо;
- 13.080.05 Досліджування ґрунтів узагалі;
- 13.080.10 Хімічні характеристики Ґрунтів;
- 13.080.20 Фізичні властивості Ґрунтів;
- 13.080.30 Біологічні властивості Ґрунтів;

- 13.080.40 Гідрологічні властивості Ґрунтів;
- 13.080.99 Інші стандарти стосовно якості Ґрунту, включаючи сільськогосподарські аспекти стосовно Ґрунтів.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Дати визначення стандартизації і нормування в галузі охорони земель відповідно до Закону України «Про землеустрій», Закону України «Про охорону земель».

2. Законодавством України встановлено такі суб'єкти стандартизації:...

3. Основні принципи стандартизації.

4. Законодавчі акти та нормативні документи в системі управління. Розглянути статті Закону України «Про охорону земель»:

Розділ V. Державні стандарти і нормативи в галузі охорони земель.

Стаття 28. Стандартизація і нормування в галузі охорони земель.

Стаття 29. Стандартизація в галузі охорони земель.

Стаття 30. Нормативи в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів.

Стаття 31. Нормативи гранично допустимого забруднення ґрунтів.

Стаття 32. Нормативи якісного стану ґрунтів.

Стаття 33. Нормативи оптимального співвідношення земельних угідь.

Стаття 33-1. Нормативи оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах.

Стаття 34. Нормативи показників деградації земель та ґрунтів.

5. Відповідно до Закону України «Про охорону земель» розкрити поняття нормування в галузі охорони земель. Навести перелік нормативів згідно даного закону (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3. Нормативи в галузі охорони земель

Назва групи нормативів	Стаття ЗУ «Про охорону земель»	Назва нормативу



## Контрольні питання

1. Сутність, принципи, мета і завдання стандартизації
2. Сутність, мета нормування
3. Види нормативів у галузі охорони земель
4. Правові основи стандартизації
5. Об'єкти стандартизації.
6. Основні принципи стандартизації.
7. Правові основи стандартизації.
8. Мета стандартизації.
9. Завдання стандартизації.
10. Види стандартів.
11. Основоположні стандарти.
12. Охарактеризуйте роль екологічного нормування в системі стандартизації та управлінні землекористуванням.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

### Методика діагностики деградованих ґрунтів і земель

*Мета:* навчитись проводити діагностику деградованих ґрунтів на прикладі оцінки ступеню деградації ґрунтового покриву господарства.

#### Теоретичне пояснення.

1. Види деградації ґрунтів і земель

**Деградація ґрунтів** – сукупність процесів, що приводять до зміни функцій ґрунту, кількісному і якісному погіршенню їх властивостей і режимів, зниженню природно-господарської значимості земель.

**Природно-господарська значимість** – якісна ознака земель, яка характеризує ефективність їхнього господарського використання, участь ґрунтового покриву у забезпеченні функціонування екосистем (у тому числі й агроекосистем) і існування природних ландшафтів.

**Землі** – території, обмежені однотипним господарським використанням або призначенням у межах природних або штучних меж

Виділяються наступні найістотніші типи деградації ґрунтів і земель із урахуванням їх природи, поширеності й природно-господарській значимості наслідків:

- технологічна (експлуатаційна) деградація, у т.ч.:

- а) порушення ґрунтового покриву;

б) фізична деградація;

в) агровиснаження;

- *деградація, яка викликана ерозією ґрунту, у т.ч.:*

а) водна,

б) вітрова,

- *деградація, яка викликана засоленням ґрунту, у т.ч.:*

а) засолення,

б) осолонцювання;

- *заболочування.*

Під **технологічною (експлуатаційною) деградацією** розуміється погіршення властивостей ґрунтів у результаті надлишкових технологічних навантажень при всіх видах землекористування, що руйнують ґрунтовий покрив, погіршують його фізичний стан і агрономічні характеристики ґрунтів, що приводять до втрати природно-господарської значимості земель.

а) **Порушення земель** – механічне руйнування ґрунтового покриву обумовлено відкритими й закритими розробками корисних копалин і торфу; будівельними й геологорозвідувальними роботами тощо. До порушених земель відносяться всі землі зі знятим або перекритим гумусовим шаром і непридатні для використання без попереднього відновлення родючості, тобто землі, що втратили первісну цінність у зв'язку з порушенням їхньої структури

б) **Фізична деградація ґрунтів** включає процеси порушення ґрунтів, погіршення комплексу їх фізичних властивостей, водно-повітряного й інших режимів, що приводить до погіршення фізичних умов існування біоти й рослин у тому числі. Фізична деградація обумовлена низькою культурою землеробства; порушеннями або прорахунками в експлуатації меліоративних систем та ін. Наслідки фізичної деградації виявляються у вигляді зниження ґрунтової родючості, збідніння ґрунтової біоти, дегуміфікації, несприятливого перерозподілу поверхневих вод, локального вимокання й фізичної посухи. Фізична деградація в більшості випадків є першопричиною посилення ерозійних процесів.

в) **Агровиснаження земель** – втрата ґрунтової родючості в результаті збідніння ґрунтів елементами мінерального живлення, несприятливих змін ґрунтового поглинаючого комплексу, реакції середовища, збідніння мінералогічного складу, надлишкового полегшення або обважнення гранулометричного складу, зменшення

вмісту й погіршення якості органічної речовини, розвитку несприятливого комплексу ґрунтової біоти.

Агровиснаження обумовлене, як правило, порушенням системи землеробства при вирощуванні культур у сільськогосподарському виробництві й супроводжується фізичною деградацією ґрунтів.

**Ерозія** – це руйнування ґрунтового покриву під дією поверхневого стоку (водна) й вітру (вітрова ерозія) з наступним переміщенням і перевідкладанням ґрунтового матеріалу.

а) *Водна ерозія* є руйнування ґрунтового покриву під дією поверхневих водних потоків і проявляється в площинній і лінійній формі. Площинна водна ерозія проявляється у вигляді змивання поверхневих шарів ґрунтів. Лінійна (яружна) ерозія являє собою розмив ґрунтів і порід, що підстилають, що проявляються у вигляді формування різного роду вимоїн і ярів.

б) *Під вітровою ерозією* (дефляцією) розуміється відривання і перенесення часток поверхневих шарів ґрунтів вітровими потоками, що приводить до руйнування ґрунтового покриву.

Деградація ґрунтів у результаті засолення в широкому розумінні є процес надлишкового нагромадження водорозчинних солей, включаючи нагромадження в ґрунтовому поглинаючому комплексі іонів натрію і магнію.

а) Засолення являє собою надлишкове нагромадження водорозчинних солей і можливу зміну реакції середовища внаслідок зміни їх катіонноаніонного складу.

б) Осолонцювання – набуття ґрунтом специфічних морфологічних і інших властивостей, обумовлене входженням іонів натрію й магнію в ґрунтовий поглинаючий комплекс, що розглядається як самостійний процес несприятливих змін ґрунтів засоленого ряду.

Під заболочуванням розуміється зміна водного режиму, що полягає в збільшенні періодів тривалого перезволоження, підтоплення та затоплення ґрунтів.

## **2. Оцінка ступеня деградації ґрунтів і земель**

Під ступенем деградації ґрунтів і земель у цілому розуміється характеристика їх стану, що відбиває погіршення якості їхнього складу й властивостей. Крайнім ступенем деградації є знищення ґрунтового покриву.

Для характеристики стану ґрунтів при кожному конкретному типі деградації виділяються основні діагностичні специфічні показники й додаткові, що дають додаткову, уточнюючу інформацію для оцінки стану ґрунтів, з'ясування причин деградації, а також ті, що характеризують наслідки, деградації.

Набір параметрів залежить від типу деградації, природних умов тощо. Багато показників є характеристиками властивостей ґрунтів в абсолютному вираженні.

У ряді випадків необхідно застосовувати порівняльні або відносні показники, що характеризують відмінні властивості щодо якогось оптимального “еталонного” стану, що відповідає нульовому рівню втрати природно-господарської значимості земель, а також показники, що характеризують швидкість зміни стану або швидкість деградаційних процесів.

Ступінь деградації ґрунтів і земель по кожному діагностичному (у т.ч. додатковому) показнику характеризується п'ятьма рівнями: 0 – недеградовані (непорушені); 1 – слабodeградовані; 2 – середньodeградовані; 3 – сильньodeградовані; 4 – дуже сильньodeградовані (зруйновані), у тому числі із знищенням ґрунтового покриву.

### **3. Проведення обстеження і оформлення результатів досліджень.**

На основному етапі обстеження вирішуються завдання встановлення типу та ступеня деградації, проводяться картографічне оформлення матеріалів і встановлення границь деградованих земель.

Установлення типу деградації ґрунтів виконується на основі результатів польових обстежень стану ґрунтово-рослинного покриву або посівів сільськогосподарських культур, стану природних вод і інших природних об'єктів, а також результатів лабораторних аналізів.

Ступінь деталізації виконуваних досліджень (число ґрунтових розрізів на одиницю площі, частота відбору проб і т.д.), а також масштаб картографування регламентуються нормативно-методичними документами та характером можливого використання обстежуваних земель. Попередня конфігурація обстежуваних ділянок визначається при аналізі вихідних матеріалів.

У ході проведення обстежень з виявлення деградованих земель установлюються їхнє місце розташування та площа, склад угідь, якісний стан земель на момент їхнього виявлення.

Роботи зі складання карт стану ґрунтового покриву проводяться в ході планових обстежень та корегування матеріалів ґрунтових, геоботанічних, агрохімічних, екологічних й інших видів обстежень. Рекомендується об'єднання цих планових обстежень із виявленням всіх можливих проявів деградаційних процесів ґрунтів і земель

Картограми деградованих ґрунтів і земель складаються по кожному контрольованому типу деградації окремо на єдиній базовій картографічній основі залежно від природно-кліматичних особливостей і господарської діяльності й ґрунтуються на фондовій і оперативній інформації про стан земель. Конкретний перелік картограм у регіонах визначається залежно від ступеня поширення та розвитку типів деградаційних процесів.

Перелік, рекомендованих картограм деградованих ґрунтів і земель (поряд із ґрунтовою картою) наступний:

- вмісту гумусу в орному шарі;
- реакції середовища (рН) ґрунту;
- забезпеченості рухомими формами елементів живлення;
- окультуреність орних ґрунтів (із включенням оцінок агрономічного стану структури);
- ерозії ґрунтів; - стану природних кормових угідь;
- порушеності земель;
- кам'янистості ґрунтів;
- засоленості ґрунтів;
- солонцюватості ґрунтів;
- порушення гідрологічного режиму ґрунтів (заболочування, підтоплення, перезволоження).

Для оцінки типу деградації по кожному діагностичному показнику складається окрема картограма з урахуванням ступеня деградації. Далі проводиться узагальнення картограм шляхом нанесення границь контурів за максимальним значенням діагностичних показників деградації ґрунтів і земель.

Виділення контурів на картограмах ґрунтується на польових описах ґрунтів, уточнених при лабораторних дослідженнях з урахуванням класифікаційних найменувань і ступеня прояву деградаційного процесу, і виробляється шляхом побудови ізоліній діагностичних показників, що відповідають зміні рівня (ступеня) деградації.

У результаті проведення обстежень складається пояснювальна записка до картограм деградованих ґрунтів і земель.

#### **4. Загальний висновок про стан земель, ступінь їх деградації та забруднення.**

Підсумкова документація за результатами обстеження деградованих і забруднених земель включає:

- картограми з нанесенням контурів деградованих (забруднених) ґрунтів і земель різного ступеня деградації (забруднення);

- пояснювальна записка до картограм;

- зведена експлікація земель із вказівкою ступеня деградації (забруднення), площі та структури деградованих (забруднених) земель;

- висновок з існуючого стану земель, подальшому їхньому використанню (спеціальний режим використання, зміна цільового призначення, консервація) і приведенням переліку заходів щодо усунення негативного впливу факторів на деградовані і забруднені землі, рекомендацій з їхнього відновлення.

Результати виявлення деградованих і забруднених земель повинні містити необхідні відомості про ступінь деградації (забруднення) ґрунтів (табл. 4.1) і земель для обґрунтованого розрахунку розмірів плати за збиток, заподіювана в результаті деградації й забруднення земель, і встановлення режиму їхнього господарського використання.

#### **Консервації підлягають:**

- сільськогосподарські угіддя 3 і 4 ступеня деградації із сильно еродованими, сильно засоленими, сильно заболоченими (у результаті підтоплення або порушення екологічних вимог) ґрунтами, коли використання за цільовим призначенням земель із зазначеними ознаками деградації приводить до подальшого розвитку негативних процесів і погіршення стану ґрунтів;

- землі, забруднені та дуже сильнодеградовані (зруйновані) в обов'язковому порядку, а сильнодеградовані – в окремих випадках за висновками фахівців.

Перелік діагностичних і додаткових показників для виявлення деградованих ґрунтів і земель наведений в додатку Б.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Використовуючи дані технічного звіту з матеріалів великомасштабного обстеження ґрунтів та результати агрохімічних

аналізів ґрунтів виписати діагностичні показники для виявлення деградованих ґрунтів та провести оцінку ступеня деградації за показниками таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Визначення ступеня деградації ґрунтів і земель

Показник	Ступінь деградації				
	0	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
Потужність абіотичного нанесення, см	<2	2-10	11-20	21-40	>40
Глибина провалів (см) відносно поверхні (без розриву суцільності площі)	<20	21-40	41-100	101-200	>200
Зменшення вмісту фізичної глини на величину, %	<5	6-15	16-25	26-32	>32
Збільшення рівноважної щільності додавання орного шару ґрунту, в % від вихідного, г/см <sup>3</sup>	<10	11-20	21-30	31-40	>40
Стабільна структурна (міжагрегатна) пористість, см <sup>3</sup> /г	>0,2	0,11-0,2	0,06-0,1	0,02-0,06	<0,02
Текстурна пористість (внутрішня агрегатна), см <sup>3</sup> /г	>0,3	0,26-0,3	0,2-0,25	0,17-0,1	<0,1
Коефіцієнт фільтрації, м/доб.	>1,0	0,3-1,0	0,1-0,3	0,01-0,1	<0,01
Кам'янистість, % покриття	<5	6-15	16-35	36-70	>70
Зменшення потужності ґрунтового профілю (H+H <sub>p</sub> ), % від вихідного	<3	3-25	26-50	51-75	>75
Зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту (H+H <sub>p</sub> ), % від вихідного	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення вмісту мікроелементів, (Mn, Mo, Co, B, Cu, Fe) в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення вмісту рухливості фосфору в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення вмісту обмінного калію в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення ступеня кислотності (рН <sub>сол.</sub> ) в % від середнього ступеня кислотності	<10	11-15	16-20	21-25	>25
Втрати ґрунтової маси, т/га/рік	<5	6-25	26-100	101-200	>200
Площа оголеної ґрунтоутворюючої породи (P) або породи, що підстилає (D), % від загальної площі	0-2	3-5	6-10	11-25	>25
Збільшення ерозійної площі ґрунтів, % у рік	<0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0

1	2	3	4	5	6
Глибина розмивів і водоріїв відносно поверхні, см	<20	21-40	41-100	101-200	>200
Розчленованість території ярами, км/км <sup>2</sup>	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	>2,5
Дефляційне нанесення родючого шару, см	<2	3-10	11-20	21-40	>40
Площа виведених з землекористування угідь (позбавлена рослинності на природних угіддях), % від загальної площі	<10	11-30	31-50	51-70	>70
Проективне покриття пасовищної рослинності, % від зонального	>90	71-90	51-70	11-50	<11
Швидкість росту площі деградованих пасовищ, % у рік	<0,25	0,26-1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	>5
Площа рухливих пісків, % від загальної площі	0-2,9	3-5	6-15	16-25	>25
Збільшення площі рухливих пісків, % у рік	<0,25	0,26-1,0	1,1-2,0	2,1-4,0	>4
Вміст суми токсичних солей у верхньому родючому шарі, %:					
- за участю соди	<0,1	0,11-0,2	0,21-0,3	0,31-0,5	>0,5
- для інших типів засолення	<0,1	0,11-0,25	0,26-0,5	0,51-0,8	>0,8
Збільшення токсичної лужності (при переході нейтрального типу засолення в лужний), мг-екв./100 г ґрунту	<0,7	0,71-1,0	1,1-1,6	1,7-2,0	>2,0
Збільшення площі засолених ґрунтів, % у рік	0-0,5	0,51-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5
Збільшення змісту обмінного натрію (в % від ЄКО):					
- для ґрунтів, що містять < 1% натрію	<1	1-3	3-7	7-10	>10
- для інших ґрунтів	<5	5-10	10-15	15-20	>20
Збільшення змісту обмінного магнію (в % від ЄКО)	<40	41-50	51-60	61-70	>70
Підняття прісних (< 1-3 г/л) підґрунтових вод, м: - у гумідній зоні	>1,0	0,81-1,0	0,61-0,8	0,31-0,6	>0,3
- у степовій зоні	>4	3,1-4,0	2,1-3,0	1,0-2,0	<1
Підняття рівня мінералізованих (> 3 г/л) ґрунтових вод, м	>7	5-7	5-3	3-2	<2
Затоплення (поверхневе перезволоження), місяць	<3	3-6	6-12	12-18	>18
Спрацювання торфу, мм/рік	0-1	1-2,5	2,6-10	11-40	>40

### Контрольні питання

1. Дайте характеристику видам деградації ґрунтів та земель.
2. Як проводиться оцінка ступеня деградації ґрунтів і земель?



3. Як оформлюються результати обстеження деградованих земель?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

### Вплив інтенсивності ерозійних процесів на стан ґрунтового покриву

*Мета:* ознайомитись з поняттям «ерозія ґрунтів» та особливостями її територіального розвитку; опанувати методику дослідження інтенсивності змиву певного типу ґрунту.

**Теоретичне пояснення.** Залежно від факторів руйнування розрізняють наступні види ерозій: **водну; вітрову; агротехнічну; технічну; пасовищну.**

Розвиток ерозійних процесів негативно впливає на властивості ґрунтового покриву: зниження кількості біогенних речовин поживного комплексу; порушення механічних, фізико-хімічних властивостей ґрунту, балансу мікробіоценозу, транспортних процесів та інших елементів, які беруть участь у забезпеченні родючості ґрунтів.

**Водна ерозія** – це змивання верхнього шару ґрунту або його глибинний розмив (руйнування ґрунту під дією води).

Вона буває:

**краплинна** – руйнування ґрунтових агрегатів ударами дощових крапель, унаслідок чого шпарини забиваються дрібними часточками ґрунту, зменшуючи водопроникність і посилюючи поверхневий стік та змив ґрунту;

**площинна** – більш-менш рівномірний змив ґрунту невеликими струменями талих і дощових вод;

**лінійна** – що спричиняє розмиви ґрунту, підґрунтя, материнської породи концентрованими токами води;

**іригаційна** - яка виникає за умов неправильно організованого зрошення на схилах.

Під час водної ерозії змивається верхній родючий шар ґрунту або руйнуються ґрунтові горизонти.

**Вітрова ерозія (дефляція)** виникає при сильних вітрах, які видувають орний шар, унаслідок чого зменшується родючість ґрунту. Частіше вона спостерігається на недостатньо захищених або зовсім незахищених рослинами площах. Під дією сили повітряного потоку частинки ґрунту розміром 0,1 – 0,5 мм переміщуються поверхнею

землі й руйнують її верхній шар, унаслідок чого ґрунт видувається ще інтенсивніше. Найбільш шкідливими є пилові бурі.

**Агротехнічна ерозія** виникає при **нераціональному** розорюванні земель, суцільному вирубуванні лісу, неправильному веденні землеробства, застосування мінеральних добрив, розорювання схилів та недосконалою агротехнікою. Наслідки: спричиняє змивання частинок ґрунту, зменшення вмісту необхідних поживних речовин, ґрунт виснажується, погіршується його структура.

**Технічна ерозія** відбувається під час добування відкритим і підземним способом різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття; використання ґрунту для прокладання транспортних шляхів. Наслідок: знищується родючий шар ґрунту.

**Пасовищна ерозія.** Із збільшенням поголів'я худоби, яку випасають, рослинний покрив значно зменшується, тому що рослини знищуються швидше, ніж завершується нормальний цикл відновлення пасовища. Крім прямого знищення рослин, худоба під час випасання вибиває ґрунт кінцівками, внаслідок чого порушується його структура, він стає пилуватим. Поступово рослинність у цих місцях зникає. На шляхах переганяння худоби, навколо загонів у ґрунті поступово утворюються невеликі поглиблення, в яких збирається вода, відтак ерозійні процеси прискорюються.

**Найбільш ерозійно - небезпечними зонами** в Україні є правобережжя Дніпра, Десни і Сіверського Дінця, міжріччя Дніпро – Південний Буг, Дністер – Прут, верхів'я Сіверського Дінця, Сейму та Донецький кряж. Великомасштабне обстеження ґрунтів показало, що на території України водною ерозією частково або повністю зруйновані значні площі в гірських районах Криму і Карпат, на Донецькому кряжі, Подільській і Наддністровській височинах.

**Захист ґрунтів від ерозії.** Надійний захист ґрунтів від ерозії дає поєднання ґрунтозахисних сівозмін з протиерозійними системами обробітку ґрунту і технологіями вирощування культур; вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів; мінімальний обробіток ґрунту легкими механізмами. Ефективними заходами боротьби з водною ерозією є: оранка впоперек схилу, розпушування, валкування, лункування.

Захист ґрунтів від ерозії передбачає проведення профілактичних заходів запобігання її розвитку і конкретних заходів щодо ліквідації ерозії там, де вона вже розвинута:

1. *Організаційно-господарські*: протиерозійна організація території, а також спеціалізація господарства з відповідною структурою посівних площ, що встановлюється в залежності від ступеня еродованості ґрунтів для забезпечення їх захисту від подальшого руйнування і відновлення родючості.

2. *Меліоративні*: гідротехнічні роботи (гідроспоруди у вигляді розсіювачів стоку, водозатримуючі вали у верхів'ях балок і ярів, тераси з широкою основою та канали, донні споруди по руслу стоку), ґрунтозахисні лісонасадження (насадження поле- та віторозахисних лісосмуг упоперек схилів для затримання поверхневого стоку, лісочагарникові насадження на крутих схилах, на дні ярів і балок, водозахисні насадження по берегах водойм для їх захисту від замулювання і руйнування берегів, суцільне або плямисте залісення еродованих або ерозійно небезпечних земель (пісків, виходів гірських порід на поверхню, відвалів гірських виробок тощо), звичайні меліоративні заходи (зрошення, вапнування, гіпсування).

3. *Гідротехнічні*: встановлення спеціальних споруд для регулювання стоку, виположування понижень в ярах, створення водосховища.

4. *Агротехнічні*: застосування добрив (особливо органічних); безполицевий обробіток ґрунту у сукупності з іншими заходами раціональної агротехніки (оранка упоперек схилу, оптимальні строки, норми і способи сівби); запровадження раціональних сівозмін при контурно-стрічковому способі організації території, безполицеве лушення і культивація із залишенням стерні на поверхні поля; глибока оранка, обробіток ґрунту культиваторами, щільювання ґрунтів на схилах, мінімальний обробіток ґрунту легкого механічного складу терасуванням крутих схилів; внесення меліорантів і добрив.

5. *Агрофізичні*: сприяють оструктуренню розпилених безструктурних ґрунтів завдяки застосуванню полімерних структурантів (синтетичні полімери К-1, К6, К-4, ПАА та ін.)

Проблема надійної охорони ґрунтів від ерозії значною мірою зумовлена труднощами точного визначення її інтенсивності в конкретній точці простору і часу. У зв'язку із недостатньою вивченістю природи ерозійних процесів для прогнозування їх інтенсивності широко використовуються емпіричні залежності. Визначивши ймовірний змив ґрунту, можна передбачити його

величину з конкретного місця, для чого необхідно знати коефіцієнт протиерозійної ефективності цієї місцевості.

До найпростіших емпіричних формул, отриманих внаслідок статистичної обробки матеріалів спостережень на стокових майданчиках в США, належить рівняння ґрунтової ерозії В.Х. Вишмайєра і Д.Д. Сміта. Це рівняння має вигляд:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (5.1)$$

де:  $A$  – втрати ґрунту, т/(з га/рік),  $R$  – фактор ерозійної здатності дощів,  $K$  – фактор еродованості ґрунтів, який чисельно дорівнює відношенню кількості змитого ґрунту з еталонної ділянки до одиниці ерозійного індексу опадів (за еталонну ділянку прийнятий схил крутизною  $4,5^\circ$  і довжиною 22,1 м);  $L$  – фактор довжини схилу (він чисельно дорівнює відношенню кількості ґрунту, змитого зі схилу даної довжини, до кількості ґрунту, змитого з ділянки довжиною 22,1 м у разі однакової крутизни),  $S$  – фактор крутизни схилу (він чисельно дорівнює відношенню кількості змитого ґрунту зі схилу даної крутості до кількості ґрунту, змитого з ділянки крутизною  $4,5^\circ$  у разі рівної довжини схилу),  $C$  – фактор рослинності (він чисельно дорівнює відношенню кількості ґрунту, змитого з поля при даній сівозміні і системі оброблення ґрунтів, до змиву з такого самого поля, але під чорним паром,  $C = 0,01$ ),  $P$  – фактор ефективності протиерозійних заходів (він чисельно рівний відношенню кількості змитого ґрунту з поля, на якому застосовуються протиерозійні заходи, до змиву ґрунту з поля, на якому оброблення і посів здійснюються уздовж схилу,  $P = 1$ ).

Для того, щоб розрахувати втрати ґрунту внаслідок ерозійних процесів ( $A$ ), спочатку необхідно знати значення ерозійної здатності дощів.

Інтенсивність ерозії ґрунтів великою мірою залежить від кількості опадів і характеру їх випадання. Чим більше опадів, тим ймовірнішим є прояв ерозії. Фактор опадів, виражений в одиницях ерозійного індексу, являє собою показник, який враховує кінетичну енергію дощових опадів за певний період максимальної інтенсивності їх випадання.

Величину фактору ерозійної здатності дощів можна визначити на підставі матеріалів метеостанції, за формулою (5.2):

$$R = \sum I_{15} Q_i$$

де:  $Q_i$  – кількість окремих опадів, мм.,  $I_{15}$  – 15 хвилинні максимальні інтенсивності окремих дощів, мм/хв.,  $i$  – порядковий номер дощу.

Наступним кроком є визначення фактору довжини і крутизни схилу та рослинного покриву. Взаємний вплив довжини та крутизни схилу виражається єдиним топографічним фактором  $L$ , який визначається за формулою (5.3):

$$L = L^{0,5}(0,0011 \times S + 0,007 \times S + 0,0111)$$

де:  $L$  – довжина схилу, м.,  $S$  – крутизна схилу, %.

### ХІД РОБОТИ

1. Ознайомтесь з теоретичним матеріалом.
2. Заповніть таблицю 5.1.

Види ерозії	Вплив на стан ґрунтового покриву	Наслідки

3. Визначте регіони України, які найбільше уражені ерозійними процесами.
4. Запропонуйте заходи, які можуть зменшити ерозійні процеси ґрунтів в Україні.
5. Користуючись вихідними даними (табл. 5.2), виписати необхідні коефіцієнти

Таблиця 5.2 – Вихідні дані

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L, м	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30
S, град	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0

Таблиця 5.3 Потенційна інтенсивність ерозійних процесів

<i>Потенційна інтенсивність</i>	<i>Значення, т/га</i>
Незначний змив	< 0,5
Слабкий змив	0,5 – 1,0
Середній змив	1,0- 5,0
Сильний змив	5,0 – 10,0
Дуже сильний змив	> 10

Фінальні результати розрахунку зводяться до таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Потенційна інтенсивність ерозійних процесів

<i>Крутизна схилу</i>	<i>Фактор R</i>	<i>Фактор L</i>	<i>Інтенсивність ерозійних процесів, A</i>
1.			
2.			

### Контрольні питання

1. Що таке ерозія ґрунтів?
2. Яку екологічну небезпеку становить фактор ерозії ґрунтів?
3. Як класифікують ерозійні процеси за походженням?
4. Назвіть класифікаційні ознаки водної ерозії ґрунту.
5. Як протікає процес водної ерозії ґрунту?
6. Як пов'язані між собою складові рівняння ґрунтової ерозії ?
7. Від чого залежить інтенсивність ерозії ґрунтів?
8. Як пов'язані між собою фактори довжини і крутизни схилу?
9. Які заходи передбачаються при боротьбі з явищами ерозії ґрунту?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

### Вивчення будови та морфологічних ознак ґрунту

*Мета:* ознайомитись з морфологічними ознаками ґрунту та його генетичних горизонтів.

**Теоретичне пояснення.** Ґрунт – це складна поліфункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, що володіє родючістю і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу та часу.

**Фазовий склад ґрунту.** *Тверда фаза ґрунту* – це його основа (матриця), яка формується в процесі ґрунтоутворення з материнської гірської породи, у значній мірі зберігає її склад та властивості. Вона складається з первинних і вторинних мінералів, органічних залишків, частково розкладених і перетворених у гумус.

*Рідка фаза ґрунту (ґрунтовий розчин)* – це вода в ґрунті з розчиненими мінеральними й органічними сполуками.

*Газова фаза ґрунту* – це ґрунтове повітря, яке заповнює вільні від води пори.

*Жива фаза ґрунту* – це сукупність організмів, які населяють ґрунт і беруть безпосередню участь у ґрунтоутворенні. До складу ґрунтової біоти входять бактерії, актиноміцети, гриби, водорості, тварини геобіонти, а також кореневі системи живих рослин.

Ідеальні екологічні умови створюються, коли об'єм твердої фази ґрунту складає 50%, а рідкої й газової – по 25% відповідно.

**Морфологічна будова ґрунту.** Ґрунт являє собою ієрархічно побудовану природну систему, яка складається з морфологічних елементів різного рівня. *Морфологічними елементами ґрунту* є генетичні горизонти, структурні агрегати, новоутворення, включення та пори. Різняться вони між собою за формою і зовнішніми властивостями – морфологічними ознаками.

*До головних морфологічних ознак ґрунту відносять:* структуру, забарвлення, потужність ґрунту і його окремих горизонтів, складення, новоутворення й включення.

Морфологічна організація ґрунту як природного тіла складається з п'яти рівнів:

I рівень – ґрунтовий профіль, тобто вертикальна послідовність горизонтів;

II рівень – ґрунтові горизонти – шари, на які диференціюється вихідна материнська гірська порода (ґрунтоутворююча порода) у процесі педогенезу;

III рівень – морфони – це внутрішньогоризонтні морфологічні елементи, відокремлені тріщинами або натічними потоками верхнього матеріалу, який складається зі структурних відокремлень;

IV рівень – ґрунтові агрегати – педи, структурні відокремлення, на які ґрунт розпадається в межах генетичних горизонтів або їх морфонів.

V рівень – мікробудова, яку можна виявити та дослідити лише за допомогою мікроскопа на надтонких зрізах, шліфах.

**Будова ґрунту** – специфічне для кожного ґрунтового типу сполучення генетичних горизонтів, яке складає ґрунтовий профіль.

### **Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів**

1. **Забарвлення ґрунту** – це найбільш помітна морфологічна ознака, суттєвий показник належності ґрунту до того чи іншого типу, що визначається кольором тих речовин, з яких він складається, а також гранулометричним складом, фізичним станом і ступенем зволоження.

Найбільш важливими для забарвлення ґрунту є такі три групи сполук: 1) гумус; 2) сполуки заліза; 3) кремнієва кислота,  $\text{CaCO}_3$  та каолін.

Гумусові речовини в більшості випадків зумовлюють чорне, темно-сіре, сіре забарвлення ґрунту. Іноді чорне забарвлення може бути зумовлене невеликими плямами оксидів і гідроксидів марганцю (підзолисті ґрунти), сірчистого заліза (болотні ґрунти), материнської породи (юрські глини).

Окисне залізо надає ґрунтові червоного, брудно-помаранчевого та жовтого кольору. Сполуки закисного заліза надають ґрунтові сизуватих, зеленуватих, голубуватих тонів.

Кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ), вуглекислий кальцій ( $\text{CaCO}_3$ ), каолініт ( $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) зумовлюють білий та білястий колір. У деяких випадках помітну роль у білястих відтінках відіграють гіпс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), легкорозчинні солі ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  та інші).

Забарвлення ґрунтів важко охарактеризувати одним кольором, тому треба вказувати ступінь та інтенсивність кольору (наприклад, світло-бурий, темно-бурий), відмічати відтінки (білястий з жовтуватим відтінком), називати проміжні тони (коричнево-сірий, сіро-бурий). У ґрунтознавстві прийнято домінуючу ознаку вказувати останньою.

2. **Структура ґрунту** – це взаємне розміщення в ґрунтовому тілі структурних відокремлень (агрегатів) визначеної форми та розмірів.

Залежно від форми агрегатів розрізняють три основні типи структури ґрунту (рис. 6.1): кубоподібну (рівномірний розвиток агрегатів по трьох осях), призмоподібну (розвиток агрегатів переважно по вертикальній осі), плитоподібну (розвиток агрегатів переважно по горизонтальній осі).

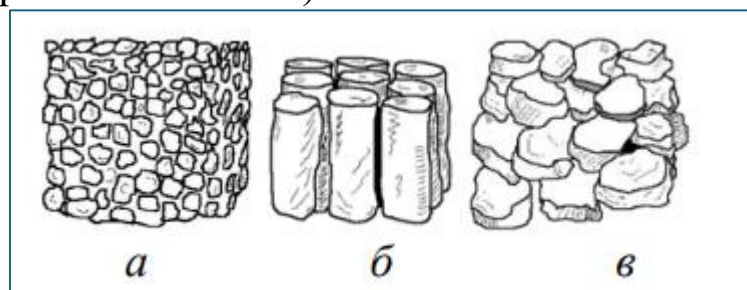


Рис. 6.1. Типи структури ґрунту: а – кубоподібна, б – плитоподібна, в – призмоподібна.



Ґрунт може бути *структурний* або *безструктурний*. У *безструктурному стані* окремі механічні елементи ґрунту не з'єднані між собою, а існують розрізнено або утворюють суцільну зцементовану масу. Для різних генетичних горизонтів ґрунтів характерні певні форми структури: грудкувата, зерниста – для дернових, гумусових горизонтів, пластинчасто-лускувата – для елювіальних, горіхувата – для ілювіальних у сірих лісових ґрунтів тощо.

**3.Складення** – це зовнішнє вираження щільності та пористості ґрунту. За ступенем щільності ґрунти поділяються на злиті, щільні, пухкі та розсипчасті.

Злитий стан характеризується дуже щільним приляганням часток, які утворюють здебільшого зцементовану масу; ніж у неї входить важко, його можна тільки увігнати.

Щільний стан потребує значних зусиль для вдавлювання ножа в ґрунт.

Пухка консистенція спостерігається в добре оструктурених гумусових горизонтах, а також в орних, якщо ґрунт обробляли в стиглому стані.

Розсипчаста консистенція характерна для орних горизонтів, піщаних і супіщаних ґрунтів, у яких частинки ґрунту не зв'язані між собою.

Пористість характеризується формою та величиною пор усередині структурних відмін та між ними. За розташуванням пор усередині структурних відмін розрізняють такі стани ґрунту: тонкопористий, пористий, губчастий, ніздрюватий, комірчастий, трубчастий.

Складення є важливим показником при агрономічній оцінці ґрунту, від якого залежить можливість обробітку сільськогосподарськими знаряддями, а також проникнення води й коренів рослин на потрібну глибину.

**4.Новоутворення** – це нагромадження речовин різної форми й хімічного складу, які формуються і відкладаються в горизонтах ґрунту в процесі ґрунтоутворення.

До хімічних новоутворень належать легкорозчинні солі, гіпс, вапно, гідроксиди заліза, кремнезем, гумусові речовини. Серед біологічних новоутворень у грантах зустрічаються копроліти, кротовини, кореневими, червоточини, дендрити.

**5. Включення** – це сторонні тіла в профілі ґрунту, присутність яких не пов'язана з процесом ґрунтоутворення. До включень належать уламки гірських порід, антропогенні та біогенні утворення.

### **Ґрунтовий профіль, ґрунтові горизонти**

*Ґрунтовий профіль* – це певне вертикальне чергування генетичних горизонтів у межах ґрунтового індивідуума.

*Ґрунтові горизонти* – однорідні, зазвичай паралельні шари ґрунту, які сформувались у процесі ґрунтоутворення, що різняться між собою морфологічними ознаками, складом і властивостями.

За характером розподілу речовинного складу ґрунту по вертикальній товщі (наприклад, вміст гумусу, карбонатів, глинистих мінералів і т.п.) виділяють такі типи ґрунтових горизонтів:

- акумулятивний профіль із максимумом речовин на поверхні (поверхневому горизонті) та поступовим зниженням їх умісту з глибиною;

- елювіальний профіль із мінімумом речовини на поверхні та поступовим зростанням його вмісту з глибиною;

- ґрунтово-акумулятивний профіль характеризує накопичення речовин із ґрунтових вод у нижній та середній частині товщі ґрунту;

- елювіально-ілювіальний профіль із мінімумом речовин у верхній частині та максимумом у середній або нижній частині;

- недиференційований профіль характеризується рівномірним умістом речовини по всій товщі ґрунту.

Кожен генетичний горизонт має свою назву та позначення літерами (індексами). В Україні прийнята символіка позначення генетичних горизонтів, запропонована ґрунтознавцями під керівництвом О. Н. Соколовського.

*Торф'яний горизонт (Т)* – формується на поверхні, характеризується консервацією органічної речовини без перетворення в гумус або без мінералізації, містить більше 70% рослинних решток (деревинних, мохових, трав'яних).

*Гумусовий горизонт (Н)* – мінеральний горизонт акумуляції гуміфікованої органічної речовини (гумусу), рівномірно розміщеної й тісно зв'язаної із мінеральною частиною, найтемніше забарвлений в профілі (сірий, темно-сірий, інколи – коричневий або бурий колір), звичайно розташований у верхній частині профілю, найчастіше добре оструктурений грудкувато-зернистий, грудкуватий, зернистий, пухкий.

*Орний горизонт (Норн)* – змінений тривалим обробітком у землеробстві поверхневий горизонт орних ґрунтів, сформований з одного або декількох різних ґрунтових горизонтів, від нижніх завжди відділяється ясною рівною границею, пилюватий, зернисто-пилюватий.

*Елювіальний горизонт (Е)* – збіднений внаслідок вимивання органічних і мінеральних речовин, білястий, світло-сірий або палевий, пластинчастий або плитчастий, пухкий.

*Ілювіальний горизонт (І)* – це горизонт, у якому частково відкладаються речовини, що вимиваються з верхніх (елювіальних) горизонтів, а інколи приносяться бічним стоком ґрунтових вод з підвищених елементів рельєфу.

*Глеєвий горизонт (Gl)* – мінеральний або орґано-мінеральний горизонт яскраво-синього, голубого, сизого або оливкового кольору, безструктурний, формується при заболоченні ґрунтів, постійному перенасиченні водою.

*Материнська порода (Р)* – гірська порода, з якої сформувався ґрунт.

Додаткові ознаки у генетичних горизонтах позначаються малими літерами: k – наявність карбонатів, s – наявність легкорозчинних солей, kp – наявність карбонатних конкрецій, gl – глейовий, z – наявність копролітів, червоточин, кротовин, dp – наявність ерозії (денудації), dl – делювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту, al – алювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту, ag – насипні рекультивовані горизонти. Кожному ґрунтовому типу властиве своє сполучення генетичних горизонтів.

## **ХІД РОБОТИ**

1. Дайте характеристику твердій, рідкій, газоподібній та живій фазам ґрунту.
2. Дайте визначення основним поняттям морфологічної будови ґрунту. Опишіть п'ять рівнів морфологічної організації ґрунту.
3. Оцініть забарвлення як важливу морфологічну ознаку ґрунту.
4. Розгляньте ґрунтові зразки та зарисуйте типи структур ґрунту.
5. Опишіть складання ґрунту як важливу морфологічну ознаку.
6. Новоутворення та включення як важливі морфологічні ознаки.
7. Дайте характеристику ґрунтовому профілю, ґрунтовим горизонтам та їх індексам за символікою О. Н. Соколовського.

8. На основі наведених даних у таблиці 6.1, побудувати профільні криві та назвати профіль за характером розподілу речовинного складу ґрунту по вертикальній товщі (рис. 6.2).

Таблиця 6.1 Характеристика чорнозему звичайного

Генетичний горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	pH	Сума ввібраних основ, мг.-екв./ 100 г ґрунту	Гранулометричний склад, (частки 0,01 мм), %
<i>H</i>	0-10	3,1	6,9	36,44	60
<i>H<sub>pi</sub></i>	25-30	2,6	7,6	34,6	59
<i>P<sub>hi/k</sub></i>	40-50	1,5	7,6	34,02	62
<i>P<sub>hk</sub></i>	50-60	1,3	7,9	25,00	57
<i>P<sub>hk</sub></i>	60-80	0,9	8,0	23,20	60
<i>P<sub>k</sub></i>	80-100	0,6	8,5	21,15	61
<i>P<sub>k</sub></i>	120-140	0,4	8,6	21,4	61

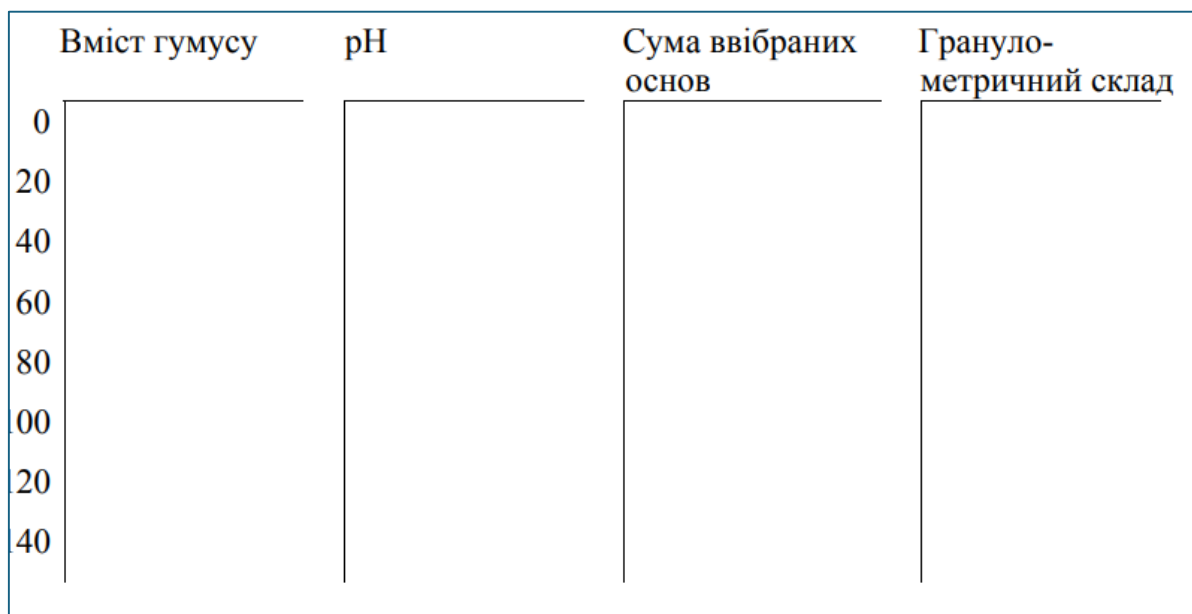


Рис. 6.2. Профільні криві розподілу гумусу (1), рН (2), суми ввібраних основ (3), гранулометричного складу ґрунту (4) чорнозему звичайного.

### Приклад:

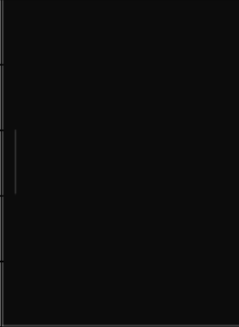

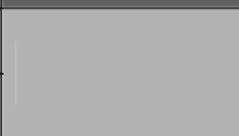
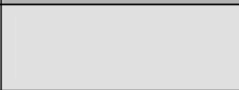
0		H (0-40 см)	Гумусовий горизонт, темно-сірий, майже чорний, пухкий, пилувато-зернисто-грудочкуватий, важкосуглинковий, перехід поступовий
10			
20			
30			
40			
50		H <sub>p</sub> (50-60 см)	Верхній перехідний горизонт, темно-сірий, пилувато-зернисто-грудочкуватий, ущільнений
60			
70		Ph (70-80 см)	Нижній перехідний горизонт, гумусований, зернисто-горіхуватий
80			
90		P <sub>к</sub> (> 90 см)	Лес, карбонатний

Рис. 3.3. Профіль чорнозему південного малогумусного важкосуглинкового на лесах.

### Контрольні питання

1. Що називають будовою ґрунту?
2. Що називають структурою ґрунту?
3. Які ознаки належать до морфологічних ознак ґрунту?
4. Що називають потужністю ґрунту і його окремих горизонтів?
5. Що називають складенням ґрунту?
6. Що називають новоутворенням ґрунту?
7. Що називають включенням ґрунту?
8. Що розуміють під родючістю ґрунту?
9. Які породи називають ґрунтоутворюючими або материнськими?
10. Перерахуйте основні ґрунтоутворюючі породи, які зустрічаються на території України.
11. Назвіть і охарактеризуйте фактори ґрунтоутворення.
12. Якими індексами позначають генетичні горизонти ґрунтів в Україні?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

### Дегуміфікація ґрунтів

*Мета:* вивчити методику розрахунку балансу гумусу в ґрунті.

**Теоретичне пояснення.** У зв'язку з різнобічною роллю гумусу в родючості ґрунтів актуальне значення має проблема гумусного балансу орних ґрунтів та його регулювання.

У прибутковій частині балансу гумусу відображається його запаси на рік та надходження гумусу в процесі гуміфікації поживних та корневих рослинних решток.

Запаси гумусу в ґрунті визначаються за результатами ґрунтового обстеження. Кількість поживних та корневих рослинних решток залежить від врожайності сільськогосподарських культур та коефіцієнтів виходу рослинних решток.

У витратній частині балансу відображаються втрати гумусу в процесі його мінералізації та ерозії, остаточні залишкові запаси в ґрунті. Інтенсивність мінералізації гумусу залежить від культури, що вирощується.

Система використання добрив у сівозміні повинна передбачати не тільки бездефіцитний баланс гумусу, але і розширене його відтворення в ґрунті.

Дефіцит гумусу розраховують, порівнюючи втрати його від мінералізації з відтворенням за рахунок гуміфікації органічної речовини поживних та корневих решток з розрахунку на 1 га сівозмінної площі.

Баланс гумусу визначається як різниця між кількістю відтвореного гумусу за рахунок внесення органічних добрив та його дефіциту. Дані по мінералізації гумусу та його відтворенню за рахунок рослинних залишків під різними культурами наведені в таблиці 7.1.

У польових сівозмінах зі слабким насиченням багаторічними травами втрати гумусу при його мінералізації часто не відтворюються за рахунок корневих та поживних решток, тобто створюється дефіцит гумусу, який необхідно ліквідувати за рахунок внесення органічних добрив. Для цього потрібно встановити норму щорічного внесення органічних добрив в середньому на 1 га сівозмінної площі.

### ХІД РОБОТИ

Заповнити таблицю 7.2 з вихідними даними з додатку А залежно від варіанту. Необхідно зазначити сільськогосподарські культури

сівозміни, їх площі посіву та вміст гумусу в ґрунті на початок ротації сівозміни.

Використовуючи дані таблиці 7.1 залежно від виду сільськогосподарської культури, визначити кількість гумусу, що мінералізується та утворюється за рахунок рослинних решток (т/га). Запаси гумусу (M) в ґрунті розрахувати за формулою:

$$M=h \cdot d \cdot \Gamma,$$

де M – запаси гумусу в ґрунті, т/га; h – глибина гумусового шару, см; d – щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup> ;  $\Gamma$  – вміст гумусу в ґрунті, %.

Таблиця 7.1. Довідкові дані по культурам для складання балансу гумусу в ґрунті

Культура	Утворюється гумусу за рахунок рослинних решток, т/га	Мінералізується гумусу, т/га
Озима пшениця на зерно	0,6	0,7
Озима пшениця на зелений корм	0,5	0,7
Ячмінь озимий	0,6	0,7
Ячмінь ярий	0,5	0,7
Овес	0,5	0,7
Горох	1,0	1,0
Горох і овес на зелений корм	0,5	0,8
Горох і кукурудза на зелений корм	0,5	0,8
Кукурудза на зерно	0,8	1,2
Кукурудза на зелений корм	0,5	0,8
Сорго	0,4	0,7
Соя	1,0	1,0
Просо	0,5	0,7
Пар чистий	0,0	2,2
Соняшник	0,8	1,5
Буряки кормові	0,1	2,0
Овочі	0,2	1,5
Картопля	0,4	1,5
Люцерна	1,5	0,3
Трави однорічні	0,5	0,8
Баштанні культури	0,2	1,6

Таблиця 7.2. Баланс гумусу в ґрунті сівозміни

№ поля	Культура	Площа, га	Вміст гумусу в ґрунті		Мінералізується гумусу в рік, т на 1 га	Мінералізується гумусу в рік по сівозміні, т на 1 га	Відтворюється гумусу в рік, т на 1 га	Відтворюється гумусу в рік по сівозміні, т на 1 га
			%	т на 1 га				
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
	Всього		х					

Розрахувати дефіцит гумусу в кг на 1 га сівозмінної площі за формулою:

$$Дг = М - В,$$

де М – мінералізація гумусу в середньому на 1 га, т; В – відтворення гумусу за рахунок рослинних решток в середньому на 1 га, т з.

Вміст сухої органічної речовини в гної 22% або 220 кг на 1 т. Коефіцієнт гуміфікації гною 30%. Кількість гумусу, що утворюється з 1 т гною:  $(220 \times 30) / 100 = 66$  кг. 4.

Розрахункова насиченість сівозміни органічними добривами (т на 1 га) наводиться у додатку А і залежить від варіанту завдання.

Кількість гумусу, що буде відтворено за рахунок внесення органічних добрив, розраховується як добуток розрахункової насиченості сівозміни органічними добривами та кількості гумусу, що утворюється з 1 т гною.

$$Гв = Дорг \cdot 66,$$

де Гв – кількість гумусу, що буде відтворено за рахунок внесення органічних добрив, кг/га; Дорг – розрахункова насиченість сівозміни органічними добривами, т/га.

Складаємо баланс гумусу за формулами:

$$Бг = Гв - Дг \text{ (кг на 1 га), (6.4)}$$

$$Бг = (Гв \cdot 100) / Дг \text{ (%). (6.5)}$$



Якщо баланс гумусу від'ємний, розраховуємо кількість органічних добрив, які необхідно щорічно вносити в середньому на 1 га сівозміни для підтримання бездефіцитного балансу гумусу.

*Приклад.* Мінералізація гумусу в середньому на 1 га склала 1,14 т, відтворення за рахунок рослинних решток – 0,55 т. Дефіцит гумусу буде дорівнювати  $1,14 - 0,55 = 0,59$  т або 590 кг. Гній містить в середньому 22% сухої органічної речовини або 220 кг на 1 т. Коефіцієнт гуміфікації гною 30%. Кількість гумусу, що утворюється від 1 т гною, дорівнює:  $(220 \times 30) / 100 = 66$  кг. Для підтримання бездефіцитного балансу гумусу необхідно щорічно вносити в середньому на 1 га сівозміни 8,9 т гною ( $590/66 = 8,9$ ). Розрахункова насиченість сівозміни органічними добривами становить, наприклад: 5,4 т на 1 га. Відтворення гумусу за рахунок внесення органічних добрив буде складати 356 кг на 1 га ( $5,4 \times 66$ ). Баланс гумусу: кг на 1 га дорівнює – 234 кг ( $356 - 590$ ).  $X = (234 \times 100) / 590 = -39,6$  %. Для підтримання бездефіцитного балансу гумусу необхідно щорічно додатково вносити 3,5 т гною на 1 га ( $234 : 66$ ) або (8,9-5,4).

#### **Контрольні питання**

1. Як розраховується дефіцит гумусу?
2. Які складові прибуткової та витратної частин балансу гумусу?
3. Як визначається баланс гумусу у сівозміні?
3. Вкажіть шляхи досягнення бездефіцитного балансу гумусу.

### **ПРАКТИЧНА РОБОТА 8**

#### **Оформлення еколого-агрохімічного паспорту земельної ділянки**

*Мета:* ознайомитися з формою еколого-агрохімічного паспорту поля та навчитися заповнювати паспорт поля чи земельної ділянки

**Теоретичне пояснення.** *Еколого-агрохімічний паспорт* – це нормативний документ, в якому зосереджена інформація про родючість ґрунту та його агроекологічний стан.

Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами та створення необхідних агрокліматичних умов для вирощування зернових, технічних, кормових, овочевих та олійних культур є першою умовою формування сталих високопродуктивних урожаїв. Саме від забезпеченості ґрунтів за показниками еколого-агрохімічної оцінки (агрофізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та екологічні властивості ґрунтів) та від умов вирощування культур залежить якість продукції та сировини.

Еколого-агрохімічну паспортизацію полів та земельних ділянок проводять згідно Керівного нормативного документа «Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України».

Відповідно до методики показником якості або екологоагрохімічного стану ґрунту є бонітет, виражений у балах. Методика включає показники не лише родючості, але й дані про забруднення ґрунтів токсикантами антропогенного походження, і є зведеним показником агроекологічного стану поля, земельної ділянки та інших територіальних одиниць.

Основними показниками, за якими визначається агрохімічний стан ґрунтів поля, прийнято: вміст в орному шарі загального гумусу, сполук азоту, які легкогідролізуються, рухомого фосфору, обмінного калію та мікроелементів (марганцю, молібдену, цинку, міді, бору, кобальту), а також кислотність ґрунту, ємність поглинання, сума ввібраних основ, щільність ґрунту, максимально можливі запаси продуктивної вологи (1 м).

Екологічний стан поля, згідно методики, визначається рівнем антропогенного забруднення радіонуклідами (цезій-137, стронцій-90), важкими металами (рухомі форми кадмію, цинку, міді, свинцю, ртуті), залишками ДДТ та іншими високотоксичними пестицидами.

Екологоагрохімічні паспорти розробляються окремо для сільськогосподарських угідь таких як, орні землі, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища, в т.ч. і для зрошуваних та осушених земель.

Середні дані діагностичних ознак служать основою для встановлення бала бонітету ґрунтів, який обчислюється таким чином.

Для кожного діагностичного показника з групи основних типових критеріїв спочатку обчислюють бал бонітету як процентне відношення фактичного значення критерію до еталонного (стандартного):

$$B = (\Phi : E) \times 100, \quad (8.1)$$

де, B – бал ґрунту за вмістом гумусу (%), вологи (мм) чи поживних елементів (мг/кг);

$\Phi$  – фактичний вміст гумусу (%), вологи (мм) чи поживних речовин (мг/кг);

E – вміст гумусу (%), вологи (мм) чи поживних речовин (мг/кг) в еталонному ґрунті.

На щільність ґрунту ( $\text{г/см}^3$ ) та кислотність вводяться відповідні поправочні коефіцієнти, які множаться на 100 і переводяться у 100 балів.

З усіх вирахованих у такий спосіб основних показників для даного ґрунту розраховують середньоарифметичний агрохімічний бал бонітету (*всі бали за агрохімічною оцінкою додаються і діляться на кількість показників*).

В такий спосіб переводять абсолютне значення ознаки у відносне. Але для цього потрібне обґрунтоване нормативне забезпечення основних (типових) ознак для визначення еталонного ґрунту.

За еталон (стандарт) приймається оптимальне значення діагностичного показника, який оцінюється в 100 балів, що цілком відповідає одному з основних екологічних законів землеробства – закону оптимуму.

*Гумус: запаси в шарі 0-100 см – 500 т/га; вміст у шарі 0-20 см – 6.2%.*

*Максимально можливі запаси продуктивної вологи у шарі 0-100 см шарі – 200 мм.*

Стандартами для елементів живлення є такі величини:

*Макроелементи (відповідно до методів визначення):*

– для азоту – 225 мг/кг за Корнфілдом, 100 мг/кг – за Тюрнім-Коновою;

– для рухомого фосфору – 250 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг – за Чириковим, 60 мг/кг – за Мачігінім;

– для обмінного калію – 170 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг – за Чириковим, 400 мг/кг за Мачігінім.

*Мікроелементи (відповідно до методів визначення):*

для некарбонатних і малокарбонатних ґрунтів (метод Пейве-Рінкїса): марганець – 71, цинк – 1.6, мідь – 3.4, кобальт – 2.3, молібден – 0.71, бор – 0.23 мг/кг ґрунту;

– для карбонатних ґрунтів (метод Крупського-Олександрової): марганець – 21, цинк – 5.1, мідь – 0.51, кобальт – 0.31 мг/кг ґрунту.

Еталоном для забруднення ґрунтів цими токсичними речовинами можна вважати такий ґрунт, радіоактивне забруднення якого не перевищує нормального природного фону.

Таким вимогам цілком відповідають мінеральні ґрунти, щільність забруднення яких не перевищує  $1.0 \text{ Кі/км}^2$  по цезію – 137 Кі/км<sup>2</sup> і  $0.02 \text{ Кі/км}^2$  по стронцію – 90.

### *Стандарти:*

1. Загальні вимоги до проведення екологічної паспортизації територій агросфери : СОУ 73.10-37-694:2008 / [Розробники М. Д. Мельничук, М. М. Ладика, О. І. Наумовська, Н. М. Рідей, С. П. Паламарчук]. – [Чинний від 01.10.2008 р.]. – К. : Мінагрополітики України, 2008. – 18 с. (Стандарт організації України)

2. Охрана природы. Почвы. Паспорт почв: ГОСТ 17.4.2.03– 83 [Чинний від 07.07.1987 р.]. – Москва, Стандартиформ, 2008 – 5 с. (Міждержавний стандарт)

3. Якість ґрунту. Паспорт ґрунтів: ДСТУ 4288:2004 / [Розробники М. Лісовий, С. Балюк, М. Полупан, В. Соловей, В. Філатов, А. Комариста, І. Скок]. – [Чинний від 01.07.2005 р.]. – Київ: Держстандарт України, 2005. – 11 с. (Національний стандарт України)

4. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів : ДСТУ 4362:2004 – [Чинний від 01.01.2006 р.]. – Київ : Держстандарт України, 2006. – 23 с. (Національний стандарт України)

### **Завдання**

1. Внести у еколого-агрохімічний паспорт (поданий нижче) необхідні дані, які наводяться у таблиці 1 (вихідні дані, які необхідно брати відповідно до списку студентів у групі).

2. Дані, що не наведені у таблиці 1, необхідно знайти у довідниках, відповідно до свого ґрунтового-географічного положення даної ділянки і внести дані у структуру паспорта.

3. Розрахувати по кожному показнику бал бонітету.

4. На основі розрахованих за показниками балів бонітету, необхідно розрахувати середньозважений бал агрохімічної оцінки ґрунту та внести його у форму еколого-агрохімічного паспорта земельної ділянки.

5. Внести відповідні поправочні коефіцієнти на забрудненість важкими металами, радіонуклідами та залишками пестицидів у агрохімічну оцінку ґрунту, і таким чином визначити еколого-агрохімічну оцінку ґрунту. Вихідні дані для проведення агрохімічної паспортизації земель (чорноземи типові) наведені в додатку В.

**Еколого-агрохімічний паспорт № \_\_\_\_\_**

<b>Область:</b>	<b>Район:</b>
<b>Населений пункт:</b>	<b>Землекористувач:</b>
<b>Сільськогосподарські угіддя:</b>	<b>Сівозміна:</b>
<b>Поле:</b>	<b>Площа:</b>

**Назва ґрунту:**

Показники агроекологічного стану ґрунтів	Методи визначення	Середньозважені величини	
		Фактичний вміст	Бал бонітету
<b>1. Агрофізичні</b>			
Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>			
Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0-100 см, мм			
<b>2. Фізико-хімічні та агрохімічні</b>			
Кислотність:			
гідролітична мг-екв/100 г ґрунту			
обмінна, рН <sub>сольовий</sub>			
актуальна, рН <sub>водний</sub>			
Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту			
Тип засолення			
Ступінь засолення			
Вміст в орному шарі гумусу, %			
Вміст азоту, що легко гідролізується, мг/кг			
Вміст рухомого фосфору, мг/кг			
Вміст обмінного калію, мг/кг			
Вміст рухомих форм мікроелементів, мг/кг ґрунту:			
Бору			
Молібдену			
Марганцю			
Кобальту			
Міді			
Цинку			
<b>Агрохімічна оцінка, в балах</b>			
<b>3. Рівень забруднення ґрунтів</b>			
Вміст рухомих форм важких металів, мг/кг:			
Кадмію			
Свинцю			
Ртуті			
Залишки пестицидів, мг/кг:			
ДДТ і його метаболіти			
Гексахлорциклогексан			
2,4 Д амінна сіль			
Щільність забруднення, Кі/км <sup>2</sup> :			
цезієм-137			
стронцієм-90			
<b>Еколого-агрохімічна оцінка, бал</b>			

**Виконавець:** \_\_\_\_\_

## ХІД РОБОТИ

*Розрахунки виконуються в такій послідовності.*

Для кожного діагностичного показника (фізичні – ММЗПВ, фізико-хімічні – вміст гумусу та сума ввібраних основ, агрохімічні показники – макро- і мікроелементи), що є одним із основних (типових) критеріїв, обчислюють бонітовочний бал як процентне відношення фактичного значення ознаки до стандарту (еталону).

*На щільність ґрунту ( $г/см^3$ ) та кислотність вводяться відповідні поправочні коефіцієнти, які множаться на 100 і переводяться у 100 балів.*

З усіх обрахованих, у такий спосіб основних типових критеріїв для даного ґрунту розраховується як середньоарифметичний середній бал (всі бали за агрохімічною оцінкою додаються і діляться на кількість показників).

Розрахований за основними критеріями середній бал корегується потім за допомогою модифікаційних критеріїв через поправочні коефіцієнти на негативні властивості ґрунту і на клімат.

1. Необхідно з таблиці додатку В, згідно списку, занести свої дані у еколого-агрохімічний паспорт поля.

2. Такі показники, як: щільність ґрунту, ММЗПВ, гідролітична кислотність, актуальна кислотність, вміст легкогідролізованого азоту, рухомих сполук фосфору та обмінного калію – необхідно знайти у довіднику відповідно до свого типу ґрунту та занести їх у паспорт.

3. У стовпчику паспорта «Методи визначення» за показниками, які вписані у йому, необхідно вписати методи визначення.

4. Розрахувати агрохімічний бал бонітету. Для кожного діагностичного показника з групи основних типових критеріїв спочатку обчислюють бал бонітету як процентне відношення фактичного значення критерію до еталонного (стандартного) за формулою 8.1.

5. Розрахувати еколого-агрохімічний паспорт поля. Еколого-агрохімічну оцінку визначають шляхом внесення в агрохімічну оцінку поправки на забруднення його радіонуклідами, важкими металами та пестицидами

6. Зробити висновки щодо еколого-агрохімічної оцінки даної земельної ділянки, визначити шляхи покращення родючості ґрунту,

запропонувати види культур, які краще вирощувати на даній земельній ділянці.

### Проведення розрахунків

1.  $B_{щ} =$

---

2.  $B_{ММЗПВ} =$

---

3.  $B_{гiдр} =$

---

4.  $B_{вод} =$

---

5.  $B_{сол} =$

---

6.  $B_{гум} =$

---

7.  $B_{азот} =$

---

8.  $B_{фосфор} =$

---

9.  $B_{калій} =$

---

10.  $B_{агрех} = \sum(B_{щ} + B_{ММЗПВ} + B_{гiдр} + B_{вод} + B_{сол} + B_{гум} + B_{азот} + B_{фосфор} + B_{калій}) / 9$

### Контрольні питання

1. Охарактеризуйте мету паспортизації полів та земельних ділянок.

2. Які існують методики визначення показників агроекологічного стану ґрунту, згідно еколого-агрохімічного паспорту поля, їх коротка характеристика?

3. Охарактеризуйте агрофізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунтів, згідно еколого-агрохімічного паспорта поля та їх роль для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 9**

### **Моніторинг земельних ресурсів та ґрунтів**

*Мета:* ознайомитись з теоретичними основами моніторингу земельних ресурсів та ґрунтів.

**Теоретичне пояснення.** Об'єктом моніторингу земель є всі землі в межах адміністративно-територіальних одиниць України. Відповідно до статті 133 Конституції України систему адміністративно-територіального устрою нашої держави складають: Автономна Республіка Крим, області, райони, міста, райони в містах, селища, села.

Моніторинг земель проводиться на всіх без винятку категоріях земель, незалежно від їх правового режиму і характеру використання. Таким чином, система моніторингу земель пов'язана з цільовим використанням земель. В свою чергу, в системі цільового використання земель виділяється моніторинг земель за функціональним використанням, відповідно до чого визначається управління якістю земель.

Якість земель оцінюють з чотирьох позицій: структура земельних угідь; функціональне використання земель; результати бонітування ґрунтів (фізичний кадастровий гектар); нормативна грошова оцінка земель. Таким чином, управління якістю земель неможливе без постійного відстеження процесів перетворення в існуючій системі «природа – суспільство».

Перелік показників, необхідних для підтримування дій і порівняльного аналізу земель наведено у таблиці 9.1.

За останніми даними при високих рівнях розораності земельних угідь на Україні різко порушилось екологічно допустиме співвідношення ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень та водних об'єктів. Внаслідок чого за останні 25 років площі змитих орних земель збільшилися на 26% і досягли 10 млн га, знизився зміст гумусу в ґрунті з 3,5 до 3,2%, площі засолених та солонцюватих ґрунтів збільшилися на 24%. Виходячи з цього, при проведенні моніторингу і оцінки земельних ресурсів повинні враховуватись такі параметри, як



ступінь підтоплених та заболочених земель, засолених, солонцюватих та кислих ґрунтів, наявність гумусу, показників ерозійних процесів, забруднення пестицидами, радіонуклідами та іншими шкідливими речовинами (арсен, ртуть, фтор, свинець та ін.).

Таблиця 9.1 Основні процеси та показники моніторингу земель

Процес	Показник
Зміна властивостей ґрунтового покриву	змитість, дефльованість, підтоплення, засоленість, оглеєність, намитість, осолонцюваність та інші
Контроль землекористування	структура земельних угідь
Контроль освоєння організації території	гідротехнічні споруди, лісові смуги, їхній стан, захищеність полів, площа постійного залучення
Оцінка ерозійних процесів	ушкодження угідь і посівів, зміна глибини гумусового профілю, визначення втрат ґрунту на стічних майданчиках, облік іригаційної ерозії, осередки і ареали пилових бур, кількість та інтенсивність опадів, весняні стоки, швидкість вітру за пилової бурі, облік проективного покриття ґрунту рослинністю
Контроль технологій	рекомендовані і фактичні дози агрохімікатів, способи обробітку, протиерозійні заходи
Стан меліоративних ґрунтів	якість зрошуваних вод, глибина і хімічний склад ґрунтових вод, засоленість ґрунтів, вторинне засолення

Різноманітність перелічених абіотичних, біотичних та антропогенних факторів, що впливають на екологічний стан та охорону земельних ресурсів, потребують складання не тільки кадастрових карт, а й комплексних та покомпонентних (аналітичних) екологічних карт. Комплекс показників, відображених на картах екологічних факторів, враховують екологічний потенціал земельних ресурсів та виділяють різний стан земель

**Моніторинг земель** (згідно з ст. 191 Земельного кодексу України) – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів (рис. 9.1).

Моніторинг земель є функцією державного управління, зміст якої полягає у спостереженні за станом земель та властивостями ґрунтів (зйомки, обстеження), виявленні змін, а також оцінки здійснення заходів щодо охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів, а також попередження впливу негативних процесів та ліквідації їх наслідків.

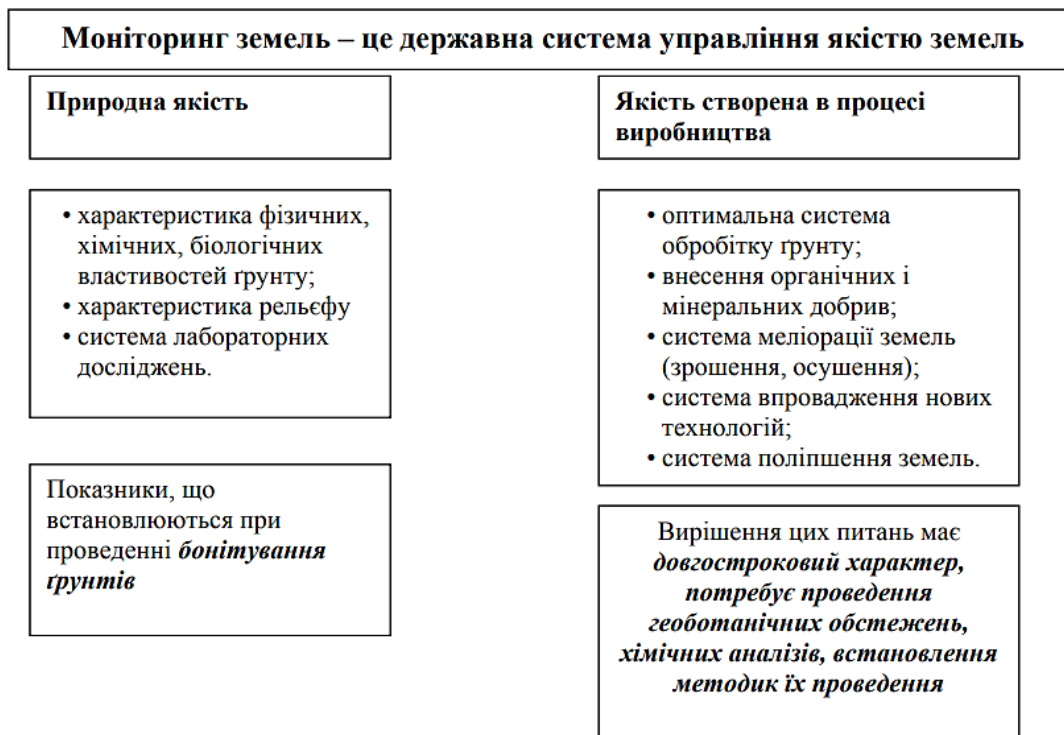


Рис. 9.1. Структурно-логічна схема моніторингу земель

**Метою моніторингу земель** є прогноз змін у землекористуванні, які очікуються від господарської діяльності, та наслідків, що можуть виникнути при цьому.

Прогнозування розглядається як одна із стадій здійснення моніторингу земель і водночас як його мета. Прогнози еколого-економічних наслідків деградації землі складаються на всіх рівнях системи моніторингу (глобальному, національному, регіональному, локальному).

Суб'єктами цієї діяльності є організації і відомства відповідальні за здійснення моніторингу земель, які можуть проводити прогнозування самостійно, так і залучати науково-дослідні установи та колективи.

Основним завданням моніторингу земель є формування і підтримка на сучасному рівні системи інформації про стан земельних ресурсів, залучених в господарське або інше використання на певній території, а саме про зміни в стані земель, викликаних антропогенними діями.

Державний моніторинг земель, як система спостережень за станом земельного фонду, у тому числі земель, розташованих у зонах радіоактивного забруднення, з метою своєчасного виявлення змін їх

оцінки, відведення й ліквідації наслідків негативних процесів, здійснюється у встановленому Кабінетом Міністрів України порядку. Основою забезпечення державного моніторингу земель є геоінформаційні технології. З метою забезпечення одержання достовірної інформації щодо екологічного стану земель проводиться постійне оновлення планово-картографічних матеріалів, а також комплексне обстеження полів сільськогосподарських підприємств і товаровиробників.

#### **Види моніторингу земель:**

1) *Глобальний моніторинг* – пов'язаний з міжнародними науково-технічними програмами.

2) *Національний моніторинг* охоплює всю територію України.

3) *Регіональний моніторинг* – здійснюється на територіях, що характеризуються єдністю фізико-географічних, екологічних та економічних умов.

4) *Локальний моніторинг* – здійснюється на території окремих землеволодінь, землекористувань, ділянках ландшафтів.

У системі моніторингу розрізняються три рівні: санітарно-токсичний, екологічний, біосферний.

*Санітарно-токсичний моніторинг* – це спостереження за станом якості навколишнього середовища, головним чином, забруднення природних ресурсів шкідливими речовинами і впливом цього процесу на людину, рослинний і тваринний світ, а також визначення наявності мікроорганізмів; контроль за впливом в атмосфері окисів сірки і азоту, сполук важких металів двоокису вуглецю. При моніторингу такого рівня ведуться спостереження за станом якості водних джерел, ступенем забруднення їх різноманітними речовинами, нафтопродуктами.

*Екологічний моніторинг* – визначення змін в екологічних системах, природних комплексах і їх продуктивності, а також виявлення динаміки запасів корисних копалин, водних, земельних і рослинних ресурсів.

*Біосферний моніторинг* – дозволяє визначити глобально фонові зміни в природі (ступінь радіації, наявність в атмосфері вуглекислого газу, озону, тепла і ступінь їх запиленості, світові міграції птахів, риби, погодні кліматичні умови та зміни на планеті).

Залежно від поставленої мети моніторинг поділяють на такі види: фоновий (еталонний), базовий, кризовий (оперативний), науковий (прогностичний).

*Фоновий (еталонний) моніторинг* – це спеціальні спостереження за всіма складовими екосистеми, а також за характером зміни складу земельних угідь, процесами, пов'язаними зі змінами родючості ґрунтів (розвиток ерозії, втрати гумусу, заболочення, засолення тощо), забруднення територій на фоні нульового значення, до якої прирівнюються одержані дані у рамках поточних спостережень. За нульову позначку беруть характеристику ґрунту на цілині або в заповідній ділянці, яка умовно прирівнюється до еталонної.

*Базовий моніторинг* – представляє систему систематичних поточних спостережень за ґрунтом у просторі і часі. Цей вид моніторингу дозволяє отримати інформацію про зміну ґрунтів у динаміці – через 10, 20, 30 і більше років за показниками дегуміфікації ґрунтів, дефіцитності балансу поживних речовин (особливо азоту і калію), підкислення і засолення ґрунтів, ерозійне зниження потужності верхнього шару ґрунту та інше.

*Кризовий (оперативний) моніторинг* – це моніторинг ґрунтів з підвищеним екологічним ризиком, які визначені як зони надзвичайної екологічної ситуації, що перейшли на деградаційний шлях розвитку.

*Науковий моніторинг* – це інформація підвищеної точності, яка базується на спеціальних польових і значною мірою впливає на зміст управлінських рішень, дає можливість створити більш надійні прогностичні моделі.

Моніторинг земель є складовою державної комплексної системи спостережень, яка, крім моніторингу, включає топографо-геодезичні, картографічні, ґрунтові, агрохімічні, радіологічні та інші обстеження і розвідування стану земель і ґрунтів.

Процес моніторингу земель здійснюється шляхом зйомки, обстеження і вишукування. При цьому збирається інформація про: а) стан використання земельних угідь, полів, ділянок; б) процеси, пов'язані зі змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами; в) стан берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд; г) процеси,

пов'язані з утворенням ярів, зсувів, сельовими потоками, землетрусами та іншими явищами; д) стан земель населених пунктів, територій зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, захороненнями токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Спостереження за станом земель залежить від терміну та періодичності їх проведення. Вони поділяються на чотири групи:

- базові (вихідні), що фіксують стан об'єкта спостережень на початковій стадії ведення моніторингу земель;
- періодичні – через рік і більше;
- оперативні – фіксуються протягом року;
- ретроспективні – історичний аналіз попередніх спостережень

## **ХІД РОБОТИ**

1. Теоретичні основи моніторингу земель: поняття, задачі, умови проведення, принципи.

2. Джерела моніторингу земель: поняття і загальна характеристика. Закони, як джерело моніторингу земель. Нормативні акти Кабінету Міністрів України, місцевих рад – як джерела земельного права. Розпорядження державного Комітету України по земельних ресурсах до моніторингу земель.

3. Структура і рівні системи державного моніторингу навколишнього природного середовища.

4. Види моніторингу земель.

5. Основні частини нормативно-технічної бази моніторингу земель: джерела інформації, показники контролю, структура банку інформації, принципи заповнення та використання банку інформації.

6. Критерії і нормативи для оцінки екологічного стану земельних ресурсів та виявлення кризових ситуацій (ерозійної небезпеки, пестицидного забруднення, техногенного забруднення, радіаційного забруднення).

### **Контрольні питання**

1. Дайте визначення моніторингу ґрунтів.
2. Перерахуйте об'єкти моніторингу.
3. Яка мета моніторингу земель?
4. Які завдання моніторингу земель?

5. Якими нормативно-правовими документами регулюється зміст, порядок організації та здійснення моніторингу земель?
6. Які установи здійснюють державний моніторинг ґрунтів?
7. Охарактеризуйте санітарно-токсичний, екологічний та біосферний рівні системи моніторингу.
8. Опишіть види моніторингу залежно від поставленої мети

## Рекомендована література

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т. М., Гунько Л. А., Третяк Н.А. Землепорядкування в Україні: розвиток на засадах новітньої інституціонально-поведінкової теорії: монографія [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква. 2023. 224 с.

тандартизація та нормування у землеустрої: навч. посіб. III-є доповнене видання. А.М. Третяк, В.М. Третяк, І.Г. Колганова, Т. М. Прядка, Н.О. Капінос, Ю.В. Лобунько. [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква, 2023. 284 с.

орний С.Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2018. 233 с.

емельні ресурси та їх використання: навч. пос./ Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т. М., Трофименко П.І., Трофименко Н. В. [за заг. ред. А.М. Третяка]. – Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 304 с.

уцул Т.В., Мирончук К.В. Основи землеустрою та організації території: навч.-метод. посіб. Чернівці. 2023. 212 с.

6. Територіально-просторове планування землекористування: навч. посібник. За заг. ред. професора А.М. Третяка. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т. М., Третяк Н.А. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 168 с

тупень Р. М., Дудич Г. М., Дудич Л. В. Землеустрій: організація та впорядкування сільськогосподарських угідь: навч. посіб. Львів: Галицька видавнича спілка, 2020. 243 с.

урман В.М., Люсак А.В., Олійник О.О. Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Навчальний посібник. – Рівне, 2016. 215 с.

ротиерозійна організація території: електрон. підручн. / Л.П. Пендзей, В.О. Довбня. – Немішаєве: Агроосвіта, 2016.

акон України «Про землеустрій» від 22.05.2003 р. № 858-IV.

акон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962.

емельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III.

р

ортин А. Г. Природно-сільськогосподарське районування України:

о

ц

і

н

монографія / Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. – Київ: ЦП “Компринт”. – 328 с.

Обласов В.І., Балик Н.Г. Протиерозійна організація території: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2009. 215 с.

Протиерозійна організація території: навч. посіб. / В.І. Обласов, Н.Г. Балик. – Київ : Аграрна освіта, 2009. – 215 с.



## ДОДАТКИ

Таблиця Вихідні дані для розрахунку балансу гумусу

Додаток А

Перед-остання цифра залікової книжки	Сівозміна	Площа поля, га	Насиченість сівозміни органічними добривами, т/га	Остання цифра залікової книжки									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Вміст гумусу, %									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	Чорний пар	125	10	2,20	2,42	2,35	2,16	2,11	2,64	2,38	2,64	2,31	2,09
	Озима пшениця	130		2,05	2,26	2,19	2,01	1,97	2,46	2,21	2,46	2,15	1,95
	Озима пшениця	110		2,31	2,54	2,47	2,26	2,22	2,77	2,49	2,77	2,43	2,19
	Горох	160		2,12	2,33	2,27	2,08	2,04	2,54	2,29	2,54	2,23	2,01
	Кукурудза на зерно	180		2,18	2,40	2,33	2,14	2,09	2,62	2,35	2,62	2,29	2,07
	Озима пшениця	120		2,25	2,48	2,41	2,21	2,16	2,70	2,43	2,70	2,36	2,14
1	Соняшник	124	5	2,30	2,53	2,46	2,25	2,21	2,76	2,48	2,76	2,42	2,19
	Чорний пар	160		3,20	3,52	3,42	3,14	3,07	3,84	3,46	3,84	3,36	3,04
	Озима пшениця	127		3,30	3,63	3,53	3,23	3,17	3,96	3,56	3,96	3,47	3,14
	Озима пшениця	155		3,30	3,63	3,53	3,23	3,17	3,96	3,56	3,96	3,47	3,14
	Горох	120		3,42	3,76	3,66	3,35	3,28	4,10	3,69	4,10	3,59	3,25
	Кукурудза на зерно	125		3,50	3,85	3,75	3,43	3,36	4,20	3,78	4,20	3,68	3,33
2	Озима пшениця	140	8	3,40	3,74	3,64	3,33	3,26	4,08	3,67	4,08	3,57	3,23
	Соняшник	100		3,00	3,30	3,21	2,94	2,88	3,60	3,24	3,60	3,15	2,85
	Чорний пар	160		3,25	3,58	3,48	3,19	3,12	3,90	3,51	3,90	3,41	3,09
	Озима пшениця	127		3,22	3,54	3,45	3,16	3,09	3,86	3,48	3,86	3,38	3,06
	Ярий ячмінь	155		3,27	3,60	3,50	3,20	3,14	3,92	3,53	3,92	3,43	3,11
	Люцерна	120		3,38	3,72	3,62	3,31	3,24	4,06	3,65	4,06	3,55	3,21

Продовження таблиці додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	Люцерна	125	8	3,45	3,80	3,69	3,38	3,31	4,14	3,73	4,14	3,62	3,28
	Озима пшениця	140		3,42	3,76	3,66	3,35	3,28	4,10	3,69	4,10	3,59	3,25
	Соняшник	100		3,32	3,65	3,55	3,25	3,19	3,98	3,59	3,98	3,49	3,15
3	Чорний пар	220	6	2,80	3,08	3,00	2,74	2,69	3,36	3,02	3,36	2,94	2,66
	Озима пшениця	200		2,60	2,86	2,78	2,55	2,50	3,12	2,81	3,12	2,73	2,47
	Ярий ячмінь	270		2,75	3,03	2,94	2,70	2,64	3,30	2,97	3,30	2,89	2,61
	Однорічні трави	240		2,81	3,09	3,01	2,75	2,70	3,37	3,03	3,37	2,95	2,67
	Озима пшениця	200		2,84	3,12	3,04	2,78	2,73	3,41	3,07	3,41	2,98	2,70
	Ярий ячмінь	250		2,81	3,09	3,01	2,75	2,70	3,37	3,03	3,37	2,95	2,67
4	Соняшник	250	10	2,80	3,08	3,00	2,74	2,69	3,36	3,02	3,36	2,94	2,66
	Чорний пар	160		3,15	3,47	3,37	3,09	3,02	3,78	3,40	3,78	3,31	2,99
	Озима пшениця	127		3,25	3,58	3,48	3,19	3,12	3,90	3,51	3,90	3,41	3,09
	Ярий ячмінь	155		3,28	3,61	3,51	3,21	3,15	3,94	3,54	3,94	3,44	3,12
	Люцерна	120		3,40	3,74	3,64	3,33	3,26	4,08	3,67	4,08	3,57	3,23
	Люцерна	125		3,44	3,78	3,68	3,37	3,30	4,13	3,72	4,13	3,61	3,27
5	Озима пшениця	140	7	3,42	3,76	3,66	3,35	3,28	4,10	3,69	4,10	3,59	3,25
	Соняшник	100		3,14	3,45	3,36	3,08	3,01	3,77	3,39	3,77	3,30	2,98
	Чорний пар	160		2,18	2,40	2,33	2,14	2,09	2,62	2,35	2,62	2,29	2,07
	Озима пшениця	127		2,25	2,48	2,41	2,21	2,16	2,70	2,43	2,70	2,36	2,14
	Буряки кормові	155		2,14	2,35	2,29	2,10	2,05	2,57	2,31	2,57	2,25	2,03
	Соя	120		2,30	2,53	2,46	2,25	2,21	2,76	2,48	2,76	2,42	2,19
	Баштанні культури	125		2,22	2,44	2,38	2,18	2,13	2,66	2,40	2,66	2,33	2,11
	Озима пшениця	140		2,16	2,38	2,31	2,12	2,07	2,59	2,33	2,59	2,27	2,05
Соняшник	100	2,75	3,03	2,94	2,70	2,64	3,30	2,97	3,30	2,89	2,61		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	Чорний пар	120	10	2,20	2,42	2,35	2,16	2,11	2,64	2,38	2,64	2,31	2,09
	Озима пшениця	125		2,15	2,37	2,30	2,11	2,06	2,58	2,32	2,58	2,26	2,04
	Ярий ячмінь	140		2,11	2,32	2,26	2,07	2,03	2,53	2,28	2,53	2,22	2,00
	Люцерна	80		2,16	2,38	2,31	2,12	2,07	2,59	2,33	2,59	2,27	2,05
	Люцерна	100		2,18	2,40	2,33	2,14	2,09	2,62	2,35	2,62	2,29	2,07
	Люцерна	120		2,20	2,42	2,35	2,16	2,11	2,64	2,38	2,64	2,31	2,09
	Соняшник	100		2,19	2,41	2,34	2,15	2,10	2,63	2,37	2,63	2,30	2,08
7	Чорний пар	160	15	4,20	4,62	4,49	4,12	4,03	5,04	4,54	5,04	4,41	3,99
	Озима пшениця	127		4,15	4,57	4,44	4,07	3,98	4,98	4,48	4,98	4,36	3,94
	Кормові буряки	155		4,16	4,58	4,45	4,08	3,99	4,99	4,49	4,99	4,37	3,95
	Соя	120		4,22	4,64	4,52	4,14	4,05	5,06	4,56	5,06	4,43	4,01
	Озима пшениця	125		4,25	4,68	4,55	4,17	4,08	5,10	4,59	5,10	4,46	4,04
	Ячмінь яровий	140		4,16	4,58	4,45	4,08	3,99	4,99	4,49	4,99	4,37	3,95
	Соняшник	100		4,12	4,53	4,41	4,04	3,96	4,94	4,45	4,94	4,33	3,91
8	Чорний пар	160	12	3,82	4,20	4,09	3,74	3,67	4,58	4,13	4,58	4,01	3,63
	Озима пшениця	127		3,75	4,13	4,01	3,68	3,60	4,50	4,05	4,50	3,94	3,56
	Озимий ячмінь	155		3,60	3,96	3,85	3,53	3,46	4,32	3,89	4,32	3,78	3,42
	Трави однорічні	120		3,62	3,98	3,87	3,55	3,48	4,34	3,91	4,34	3,80	3,44
	Баштанні	125		3,50	3,85	3,75	3,43	3,36	4,20	3,78	4,20	3,68	3,33
	Озима пшениця	140		3,14	3,45	3,36	3,08	3,01	3,77	3,39	3,77	3,30	2,98
	Соняшник	100		3,20	3,52	3,42	3,14	3,07	3,84	3,46	3,84	3,36	3,04
9	Чорний пар	160	5,5	2,40	2,64	2,57	2,35	2,30	2,88	2,59	2,88	2,52	2,28
	Озима пшениця	127		2,42	2,66	2,59	2,37	2,32	2,90	2,61	2,90	2,54	2,30
	Соняшник	155		2,44	2,68	2,61	2,39	2,34	2,93	2,64	2,93	2,56	2,32
	Ярий ячмінь	120		2,40	2,64	2,57	2,35	2,30	2,88	2,59	2,88	2,52	2,28
	Соя	125		2,38	2,62	2,55	2,33	2,28	2,86	2,57	2,86	2,50	2,26
	Озима пшениця	140		2,42	2,66	2,59	2,37	2,32	2,90	2,61	2,90	2,54	2,30
	Соняшник	100		2,41	2,65	2,58	2,36	2,31	2,89	2,60	2,89	2,53	2,29

**Перелік діагностичних і додаткових показників для виявлення  
деградованих ґрунтів і земель**

**1. Технологічна (експлуатаційна) деградація.**

1.1. *Порушення земель.* Діагностичними показниками порушених земель є:

- 1) морфометрична характеристика рельєфу:
  - глибина або висота щодо природної поверхні, м;
  - кут нахилу схилів, град.;
- 2) порушення літологічної будови земель:
  - наявність родючого шару та потенційно родючих порід за потужністю органогенного шару і запасах гумусу в шарі 0-100 см;
  - перекриття поверхні сторонніми наносами.
- 3) характеристика поверхневих і ґрунтових вод:
  - рівень ґрунтових вод, м;
  - мінералізація вод, г/л;
  - тривалість затоплення, міс.

1.2. *Фізична деградація.* Фізична деградація оцінюється по наступних основних показниках:

- 1) гранулометричний склад;
- 2) рівноважна щільність додавання орного (гумусового) шару ґрунту, г/см<sup>3</sup>;
- 3) текстурна (внутрішньоагрегатна) пористість, см<sup>3</sup>/г;
- 4) стабільна структурна (міжагрегатна) пористість, см<sup>3</sup>/г;
- 5) структура орного (гумусового) шару ґрунту;
- вміст агрономічно цінних і водостійких агрегатів;
- стан і властивості структурних відмінностей;
- 6) водно-фізичні параметри ґрунтів:
  - водопроникність і коефіцієнт фільтрації ґрунтів, м/доб.;
  - основні гідрологічні константи (*ВВ*, *НВ*) і пористість аерації;
  - набухання.

1.3. *Агровиснаження.* Діагностичними показниками агровиснаження є балансові характеристики ґрунту (органічної речовини, поживних елементів, катіонно-аніонного складу):

- 1) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ( $H+H_p$ ) в % від вихідного;
- 2) рН;
- 3) зменшення змісту фізичної глини, %;
- 4) якісний склад гумусу;
- 5) зменшення валового запасу основних елементів живлення;
- 6) забезпеченість рослин рухомими формами елементів живлення;
- 7) ємність катіонного обміну, ступінь насиченості ґрунтів основами,

склад поглинених основ.

Додатковими показниками агровиснаження є:

- 1) мінералогічний склад мулистої фракції;
- 2) зниження рівня активної мікробної біомаси, число раз;
- 3) фітотоксичність;
- 4) зменшення ферментативної активності ґрунтів;
- 5) біомаса ґрунтової мезофауни;
- 6) зменшення біорізноманіття (індекс Сімпсона, % від норми);
- 7) спрацювання торфу, мм/рік.

**2. Деградація, яка викликана ерозією ґрунту.** Для оцінки ерозії використовуються статистичні або динамічні показники, останні можуть відбивати як стан ґрунтового покриву, так і ландшафтів.

**2.1. Водна ерозія.**

2.1.1. Площинна ерозія. Діагностичними показниками площинної водної ерозії є:

- 1) зменшення потужності ґрунтового профілю ( $H+H_p$ ), %;
- 2) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ( $H+H_p$ ), % від фонового;
- 3) зміна гранулометричного складу верхнього горизонту ґрунтів;
- 4) втрати ґрунтової маси, т/га/рік;
- 5) площа оголеної ґрунтоутворюючої породи (*P*) або породи, що підстилає (*D*), % від загальної площі;
- 6) збільшення площі еродованих ґрунтів, % у рік.

Додатковими показниками є:

- 1) зменшення потужності гумусового (орного) шару, см;
- 2) зниження запасів поживних речовин;
- 3) швидкість змиву;
- 4) ухили поверхні та небезпека розвитку ерозійних процесів.

2.1.2. Лінійна ерозія. Діагностичними показниками лінійної ерозії є:

- 1) розчленованість території ярами, км/км<sup>2</sup>;

- 2) глибина розмивів і водоріїв щодо поверхні, см;
- 3) втрати ґрунтової маси, т/га/рік;
- 4) утворення нових ярів і ріст існуючих.

Додатковими показниками є:

- 1) глибина яру;
- 2) лінійна довжина ярів на одиницю площі;
- 3) кількість ярів на одиницю площі;
- 4) загальна площа ярів на одиницю площі;
- 5) деякі характеристики водозбірної площі ярів.

**2.2. Вітрова ерозія.** Діагностичними показниками вітрової ерозії, крім перерахованих, є:

- 1) дефляційне нанесення неродючого шару, см;
- 2) площа виведених із землекористування угідь (позбавлена рослинності на природних угіддях), % від загальної площі;
- 3) проективне покриття пасовищної рослинності, % від зонального;
- 4) швидкість росту площі деградованих пасовищ, % у рік;
- 5) площа рухливих пісків, % від загальної площі;
- 6) збільшення площі рухливих пісків, % у рік.

Серед додаткових параметрів використовуються показники:

- 1) інтенсивність дефляції або швидкість дефляції;
- 2) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ( $H+H_p$ );
- 3) полегшення гранулометричного складу;
- 4) ступінь зрідження травостою та посівів.

**3. Деградація, яка викликана засоленням ґрунту.**

**3.1. Засолення.** Основними показниками ступеня засоленості є:

- 1) сумарний вміст токсичних солей у верхньому родючому шарі, %;
- 2) збільшення токсичної лужності (при переході нейтрального типу засолення в лужний), мг-екв./100 г ґрунту;
- 3) збільшення площі засолених ґрунтів, % у рік;
- 4) реакція середовища (рН сольової та водної витяжки).

Як додаткові показники використовуються дані про рівень і мінералізацію ґрунтових вод.

**3.2. Осолонцювання.** Основними показниками солонцюватості є:

- 1) збільшення змісту обмінного натрію, в % від  $CKO$ ;
- 2) збільшення змісту обмінного магнію, в % від  $CKO$ ;
- 3) реакція середовища (рН).

Додатковими показниками осолонцювання є показники фізичних властивостей і особливо структури ґрунту.

**4. Заболочування.** Діагностичними показниками є:

- 1) підняття рівня підґрунтових вод, м;
- 2) тривалість затоплення, міс.;
- 3) мінералізація ґрунтових вод, г/л.

Додатково можуть використовуватися характеристики морфологічної будови профілю (ознаки гідроморфізму).



## Вихідні дані для проведення практичної роботи для проведення агрохімічної паспортизації земель (чорноземи типові)

№ п/п	Сільськогосподарські угіддя за призначенням	Показники																			
		Агрофізичні		Фізико-хімічні та агрохімічні													Рівень забруднення ґрунтів				
		Щільність зложення ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Продуктивна волога (ММЗНВ) в 0-100 см, мм	Гародітвочна кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Реакцій ґрунтового розчину, рН <sub>мд</sub>	Реакцій ґрунтового розчину, рН <sub>пшо</sub>	Сума вибраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	Вміст в орному шарі гумусу, %	Вміст азоту, що легко гідролізується, мг/кг	Вміст рухомого фосфору, мг/кг	Вміст обмінного калію, мг/кг	Вміст рухомих форм мікроелементів (мг/кг): бору	марганець	кобальт	мідь	цинк	Вміст рухомих форм важких металів (мг/кг): кадмій	свинець	Залишок пестицидів (ΣДДТ і його метаболітів)	Щільність забруднення радіокаліями (Кі/гсм <sup>2</sup> ): цезій-137	Стропцієм-90
1	люпин	1,15	103,0	2,05	6,0	6,2	15,3	2,09	86,9	58,8	68,8	0,81	14,5	1,4	5,4	4,4	0,0183	2,28	0,0022	0,1795	0,0365
2	яра пшениця	1,19	126,0	1,88	6,25	6,95	30,84	3,49	106,7	47,5	75,0	0,61	15,1	0,87	4,6	3,9	0,0137	3,10	0,0019	0,186	0,0385
3	озима пшениця	1,19	120,0	1,10	7,13	7,25	34,7	2,27	46,7	42,5	62,5	0,51	15,7	0,63	4,4	4,0	0,0145	2,80	0,0023	0,186	0,0385
4	озима пшениця	1,28	115,0	1,38	6,23	6,53	27,9	3,56	42,9	104,0	121,0	0,85	17,5	1,34	0,73	8,54	0,0343	2,23	-	0,203	0,042
5	кукурудза на зерно	1,32	105,0	1,42	6,45	6,68	27,6	3,23	39,1	77,7	85,1	0,73	17,4	1,28	0,998	1,05	0,070	3,35	-	0,207	0,043
6	озима пшениця	1,10	96,0	0,66	6,04	6,24	10,6	2,85	81,4	75,5	123,6	0,4	43,0	-	5,11	3,21	0,01	0,01	-	0,177	0,037
7	цукрові буряки	1,20	108,0	2,34	5,68	6,21	26,6	3,36	83,3	100,0	150,0	0,67	17,8	1,29	5,2	3,0	0,0145	3,20	0,0027	0,188	0,038
8	цукрові буряки	1,13	110,0	2,11	6,01	6,53	27,8	3,38	87,6	62,5	112,5	0,81	17,1	1,21	5,4	3,8	0,0236	2,80	0,0019	0,177	0,036
9	цукрові буряки	1,23	108,0	2,21	5,98	6,52	29,1	3,14	81,3	67,5	125,0	0,63	17,8	1,21	4,5	4,6	0,0148	3,40	0,0025	0,134	1,476
10	цукрові буряки	1,23	108,0	2,86	5,56	6,07	25,9	2,93	54,0	47,5	75,0	0,51	16,8	1,19	4,9	4,6	0,0133	3,20	0,0019	0,192	0,0392
11	(пасовище) природній травостій	1,23	119,0	1,3	6,14	6,5	27,4	2,72	58,7	54,9	81,8	0,79	16,8	1,23	4,26	4,32	0,8900	3,52	0,0019	0,1925	0,0401
12	ячмінь з підсевом коношини	1,24	106,5	1,3	6,01	6,4	28,4	2,77	40,5	61,0	72,3	0,79	17,1	1,21	3,3	2,69	0,0147	3,11	0,0024	0,193	0,0395
13	ячмінь з підсевом коношини	1,20	106,5	1,39	5,97	6,06	27,6	2,89	43,2	62,0	70,55	0,79	17,3	1,28	0,65	6,32	0,026	2,7	0,0019	0,1875	0,0385
14	кукурудза на силос	1,19	109,0	2,05	6,12	6,4	27,3	3,21	63,3	42,5	67,5	0,86	17,6	1,19	4,7	4,1	0,0191	3,50	0,0025	0,186	0,0385
15	кукурудза на силос	1,33	106,0	1,42	6,05	6,3	28,5	3,45	37,9	79,5	87,5	0,83	17,5	1,34	0,78	7,05	0,022	2,44	-	0,208	0,043
16	кукурудза на силос	1,13	98,0	0,76	6,03	6,8	14,4	2,85	74,3	71,35	130,4	0,5	40,0	-	4,91	2,74	0,01	0,06	-	0,177	0,037
17	гречка	1,26	98,0	0,78	6,11	6,34	11,5	3,26	50,4	76,8	117,4	0,8	46,0	-	3,96	2,79	0,01	0,53	-	0,199	0,041
18	пар	1,20	99,4	0,5	5,45	5,89	17,0	1,90	70,9	86,85	117,3	1,5	32,0	-	1,77	1,32	0,01	0,01	-	0,188	0,038
19	вино-овес	1,12	98,4	1,2	5,77	6,24	17,6	2,33	86,1	78,75	123,8	0,5	54	-	4,43	3,32	0,14	1,97	-	0,176	0,034
20	ячмінь	1,13	99,00	2,7	6,6	6,5	26,7	3,49	123,0	142,0	45,0	0,61	15,1	0,87	4,6	3,9	0,195	1,28	0,0024	0,177	0,036
21	озима пшениця	1,13	100,0	2,7	6,9	6,5	27,2	2,00	107,0	107,0	45,0	0,71	17,4	1,28	0,59	3,9	0,0215	1,79	0,0019	0,177	0,036
22	озима пшениця	1,14	87,4	0,84	6,13	6,81	12,3	3,01	84,3	80,3	141,0	1,5	46,0	-	4,71	2,70	0,01	0,06	-	0,177	0,036
23	озима пшениця	1,12	99,0	0,86	6,02	6,32	12,5	2,01	84,3	59,54	131,8	0,7	46,0	-	4,40	3,57	0,01	0,05	-	0,176	0,035
24	озима пшениця	1,12	97,0	0,75	5,91	6,42	10,6	2,68	78,7	67,5	127,4	0,4	43,0	-	4,49	3,41	0,01	1,71	-	0,176	0,034
25	яра пшениця	1,13	101,0	2,7	6,5	6,45	26,6	2,25	113,0	105,0	45,0	0,87	17,1	1,13	5,9	3,8	0,0015	1,22	0,0028	0,177	0,036
26	озима пшениця	1,19	112,0	2,7	6,7	6,5	26,8	2,11	115,0	98,00	45,0	0,71	16,1	1,18	0,79	6,2	0,0215	1,38	0,0017	0,177	0,036

Навчальне видання

## **ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕМЕЛЬ**

Методичні вказівки до виконання

Укладач:  
**Домбровська Олена Анатоліївна**

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 1,791.

Наклад \_\_\_ пр.

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44