

Міністерство аграрної політики  
та продовольства України

Національна академія аграрних наук  
України

Державна установа  
«Інститут охорони ґрунтів України»

Національний науковий центр  
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
імені О. Н. Соколовського»



# МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

(керівний нормативний документ)

За редакцією  
Яцука І. П., Балюка С. А.

Київ – 2019

УДК 37.091.33..631.8(088.22)..338.33..63

Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільсько-господарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – 2-ге вид., допов. – Київ, 2019. – 108 с.

Зважаючи на науково-технічний прогрес, удосконалення методичних підходів дослідження ґрунтів та нормативно-правової бази у сфері охорони ґрунтів, виникла необхідність привести у відповідність із сучасними вимогами Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

Ця Методика містить основні принципи і завдання агрохімічної паспортизації земель, нормативно-правові підстави для її проведення. Викладено чотири етапи агрохімічної паспортизації: підготовчий, польовий, лабораторний і камеральний. Описано порядок створення електронних картограм за результатами агрохімічного обстеження та розроблення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки. Методика містить розділи, які висвітлюють особливості обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів, радіонуклідів, пестицидів. У ній наводиться уніфікований метод розрахунку агрохімічного і еколого-агрохімічного балів.

Методику підготовлено відповідно до нормативно-правових документів та стандартизованих методик.

Методика розрахована для використання у роботі працівниками ДУ «Держґрунтохорона» та буде корисною для працівників сільського господарства, студентів аграрних закладів освіти, аспірантів, наукових працівників.

Розглянуто та схвалено на засіданні Науково-технічної ради  
ДУ «Держґрунтохорона» (протокол № 2 від 10.07.2018)

ISBN 978-617-7185-29-0

© Державна установа  
«Інститут охорони ґрунтів України», 2019  
© ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
імені О. Н. Соколовського», 2019

## **МЕТОДИКУ РОЗРОБИЛИ:**

### **Міністерство аграрної політики та продовольства України**

Демидов О. А. – кандидат с.-г. наук, Топчій В. М.

### **Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»**

Яцук І. П. – кандидат наук з держ. упр., Жилкін В. А., Романова С. А. – кандидат с.-г. наук, Венгліньський М. О., Науменко А. С., Дмитренко О. В. – кандидат с.-г. наук, Годинчук Н. В., Грищенко О. М. – кандидат с.-г. наук, [Мельник А. І.] – кандидат с.-г. наук, Морозов О. В. – доктор с.-г. наук, Жученко С. І. – кандидат с.-г. наук, Гаврилюк В. Б. – кандидат с.-г. наук, Кривда Ю. І., Демчишин А. М., Зінчук М. І. – кандидат с.-г. наук, Брошак І. С. – кандидат с.-г. наук, Долженчук В. І. – кандидат с.-г. наук, Гульванський І. М., Куліджанов Е. В. – кандидат с.-г. наук, Вінник А. Л., Пасічник В. І., Моргунов В. В., Тичина Л. К. – кандидат с.-г. наук, Мартенюк О. М., Фандалюк А. В. – кандидат с.-г. наук; Мартиненко В. М. – кандидат с.-г. наук,, Роман Б. В., Денисюк М. В., Маркін О. М., Майстренко М. І. – кандидат біол. наук, Панасенко В. М. – кандидат с.-г. наук, Якимів М. М., Бойко Л. В., Трофіменко М. М., Кравченко К. М.

### **Національна академія аграрних наук України**

Булігін С. Ю. – доктор с.-г. наук

### **Національний науковий центр**

#### **«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»**

Балюк С. А. – доктор с.-г. наук, Медведєв В. В. – доктор біол. наук, Мірошниченко М. М. – доктор біол. наук, Лісовий М. В. – доктор с.-г. наук, Фатєєв А. І. – доктор с.-г. наук, Пліско І. В. – кандидат с.-г. наук, Лактіонова Т. М. – кандидат с.-г. наук, Носоненко О. А. – кандидат с.-г. наук, Лазебна М. Є. – кандидат с.-г. наук, Бородіна Я. В. – кандидат с.-г. наук

### **Інститут водних проблем і меліорації НААН**

Дацько Л. В. – кандидат с.-г. наук

### **Інститут агроєкології і природокористування НААН**

Тарарко О. Г. – доктор с.-г. наук

### **Національний університет біоресурсів і природокористування України**

Балаєв А. Д. – доктор с.-г. наук

### **Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва**

Дегтярьов В. В. – доктор с.-г. наук

*Літературний редактор – Тевонян О. І.*

*Відповідальний за випуск – Романова С. А.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення .....	7
2. Етапи проведення обстеження земель .....	9
2.1. Підготовчий етап.....	9
2.2. Польовий етап.....	14
2.2.1. Обладнання та матеріали для проведення польових робіт.....	14
2.2.2. Відбирання проб ґрунту на ріллі у богарних умовах, сіножатях, пасовищах та перелогах.....	15
2.2.3. Відбирання проб ґрунту на зрошуваних землях .....	17
2.2.4. Відбирання проб ґрунту на осушуваних землях (торфові та торфово-болотні ґрунти) .....	18
2.2.5. Відбирання проб ґрунту у садах, ягідниках та виноградниках .....	20
2.2.6. Відбирання проб ґрунту на еродованих ґрунтах.....	22
2.2.7. Особливості формування усереднених проб.....	24
2.2.8. Обстеження селянських фермерських господарств, присадибних та садово-городніх ділянок .....	25
2.2.9. Обстеження сільськогосподарських угідь з урахуванням земельних часток (паїв) .....	25
2.2.10. Реєстрація, документація та облік відібраних проб .....	29
2.3. Лабораторний етап .....	30
2.3.1. Підготовка до розмелу .....	30
2.3.2. Відбір проб для аналізу .....	30
2.3.3. Аналіз проб .....	30
2.4. Камеральний етап.....	31
2.4.1. Оброблення та узагальнення результатів агрохімічного обстеження .....	31
2.4.2. Складання агрохімічних картограм.....	35
2.4.3. Складання агрохімічних картограм для землекористування .....	35
2.4.4. Методи складання агрохімічних картограм .....	36
2.4.5. Складання районних та обласних агрохімічних картограм.....	37
2.5. Створення електронних карт і картограм.....	38
2.5.1. Картографічна основа .....	38
2.5.2. Створення растрового зображення (моделі) .....	38
2.5.3. Прив'язка растрового зображення картографічної основи до системи координат .....	39
2.5.4. Створення векторного зображення (моделі) .....	40

2.5.5. Введення атрибутивних даних.....	42
2.5.6. Формування картограм.....	44
2.6. Розроблення агрохімічного паспорту поля, земельної ділянки.....	46
3. Грунтово-агрохімічне обстеження сільськогосподарських земель в системі точного землеробства.....	48
4. Обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів .....	51
4.1. Методика обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів на землях поза зоною техногенного впливу.....	52
4.2. Методика обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів на землях в зоні техногенного впливу.....	53
4.3. Оцінювання екологічного стану ґрунтів за вмістом мікроелементів та важких металів .....	54
5. Обстеження ґрунтів на забруднення залишками пестицидів .....	56
6. Радіологічне обстеження земель.....	59
6.1. Радіологічні дослідження під час обстеження умовно чистої території.....	59
6.2. Радіологічні дослідження під час обстеження сільськогосподарських угідь, віднесених до зон радіоактивного забруднення.....	61
7. Якісна оцінка ґрунтів – розрахунок агрохімічного та еколого-агрохімічного бала земельної ділянки .....	63
8. Контроль за якістю робіт під час проведення обстеження земель сільськогосподарського призначення .....	72
8.1. Зовнішній (інспекційний) контроль.....	72
8.1.1. Контроль за якістю підготовки матеріалів до польових робіт.....	72
8.1.2. Контроль за якістю проведення робіт в польовий період.....	73
8.1.3. Аналіз контрольних проб .....	74
8.1.4. Перевірка якості оформлення результатів обстеження в камеральний період.....	75
8.2. Внутрішньо-лабораторний контроль .....	76
9. Контроль за якістю лабораторних вимірювань під час обстеження земель сільськогосподарського призначення .....	77
9.1. Зовнішній (міжлабораторний) контроль.....	77
9.1.1. Оцінка якості аналітичної роботи лабораторій.....	77
9.2. Внутрішній лабораторний контроль .....	78
9.3. Інспекційний контроль .....	79
Додатки.....	81

## ВСТУП

Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції, а родючість – основною і найціннішою його властивістю. Ґрунти регулюють якість поверхневих і підземних вод, склад атмосферного повітря, є середовищем перебування більшості живих організмів на поверхні суші, забезпечують сприятливі умови для життя і діяльності людини, є основним джерелом виробництва сільськогосподарської продукції.

Господарська діяльність людини є домінуючим фактором у трансформації ґрунтів. Тому найважливішою умовою збереження біосфери, нормального рослинного покриву і продуктивності сільського господарства є постійна турбота про охорону ґрунту, його структуру і властивості, здійснення системи заходів для підвищення родючості.

Висока продуктивність землеробства можлива лише за умови комплексного контролю за станом ґрунтів і недопущення їх деградації (закислення, засолення, переущільнення, водна ерозія, дефляція, зменшення запасів гумусу і доступних для рослин поживних речовин, забруднення токсичними речовинами). Виконання цього завдання можливе за умови постійного моніторингу земель, основою якого є контроль за станом ґрунтового покриву земель сільськогосподарського призначення.

Обстеження земель сільськогосподарського призначення – це перша і найважливіша ланка моніторингу земель, головним завданням якої є масовий відбір ґрунтових проб з метою кількісного визначення показників родючості ґрунтів і рівнів забруднення їх важкими металами, радіонуклідами та залишковими кількостями пестицидів із подальшим виготовленням на замовлення землекористувачів та землевласників агрохімічних картограм, еколого-агрохімічних паспортів полів або земельних ділянок і розробленням на цій основі конкретних науково обґрунтованих рекомендацій щодо ефективного, екологічнобезпечного застосування мінеральних та органічних добрив, мікродобрив, хімічних меліорантів, мікробіологічних препаратів, регуляторів росту рослин, застосування сидеральних культур. У радіоактивно забруднених районах складаються проекти реабілітації земель сільськогосподарського призначення.

## 1. АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Обстеження земель сільськогосподарського призначення проводиться з метою визначення показників якісного стану ґрунту, їх зміни внаслідок господарської діяльності, оцінювання ґрунту, обліку, розроблення пропозицій і заходів щодо охорони, збереження та відтворення родючості ґрунтів, ефективного використання мінеральних, органічних добрив, хімічних меліорантів та створення на цій основі умов для забезпечення державного контролю у сфері охорони родючості ґрунтів. За матеріалами обстеження земель сільськогосподарського призначення на замовлення землекористувачів та землевласників здійснюється їх агрохімічна паспортизація.

Агрохімічній паспортизації підлягають земельні ділянки усіх форм власності, розташовані в межах державного кордону України. Агрохімічна паспортизація орних земель проводиться через кожні 5 років, сіножатей, пасовищ та багаторічних насаджень (сади, ягідники, хмільники, виноградники) – через кожні 10 років.

Відповідно до Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» агрохімічну паспортизацію проводить спеціально уповноважений орган виконавчої влади з питань аграрної політики – Міністерство аграрної політики та продовольства України, який делегував цю функцію державній установі «Інститут охорони ґрунтів України» (наказ Мінагрополітики від 20.03.2013 № 198).

Основними замовниками робіт з агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення є землевласники, землекористувачі, сільські, селищні ради.

У разі зміни землевласника або землекористувача земельної ділянки, зокрема під час передачі її в оренду, агрохімічну паспортизацію здійснюють в обов'язковому порядку незалежно від часу останнього обстеження.

Оцінка якості земельної ділянки (агрохімічний та еколого-агрохімічний бали, клас якості і потенційна врожайність) здійснюється на основі проведеної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, результати досліджень якої зафіксовані в агрохімічному паспорті поля, земельної ділянки.

Обстеження земель сільськогосподарського призначення базується на принципах:

узгодженості нормативно-правового, організаційно-методичного та метрологічного забезпечення проведення спостережень, аналізу ґрунтових проб та опрацювання отриманих даних;

використання єдиних засобів інформаційного та програмного забезпечення, єдиної системи класифікації та кодування адміністративно-географічної, ґрунтової і агрохімічної інформації;

обґрунтованого узгодження пропозицій щодо розроблення та реалізації положень програм із збереження, відтворення та охорони родючості ґрунтів;

наукового обґрунтування рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів;

єдиного методичного керівництва.

Обстеження земель передбачає виконання таких завдань:

систематичні агрохімічні обстеження, які супроводжуються відбором проб ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення;

здійснення аналізу ґрунтів з метою визначення у відібраних пробах ґрунту показників їх родючості, вмісту важких металів, залишків пестицидів та радіонуклідів;

проведення вибіркового агрохімічного обстежень;

видачу агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки на замовлення землевласників, землекористувачів;

визначення агрохімічного та еколого-агрохімічного балів земельних ділянок;

виготовлення агрохімічних картограм;

складання проектів та розроблення рекомендацій щодо ефективного використання агрохімікатів і проведення ґрунтоохоронних заходів;

створення і ведення інформаційних банків даних про якісний стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та інформаційно-аналітичної системи для розроблення заходів щодо охорони родючості ґрунтів<sup>1</sup>;

проведення комплексного аналізу та оцінки змін якісного стану ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення;

виявлення негативних явищ і кризових територій, обґрунтування, планування заходів щодо їх усунення та підвищення родючості ґрунтів;

визначення спеціальних сировинних зон виробництва сільськогосподарської продукції для виготовлення продукції дитячого та дієтичного харчування;

підготовка та видання Періодичної доповіді про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

Такі обстеження земель сільськогосподарського призначення використовують у процесі регулювання земельних відносин під час: здійснення контролю за станом родючості ґрунтів; зміни землевласника або землекористувача; запровадження механізмів економічного стимулювання заходів щодо підвищення родючості ґрунтів; проведення сертифікації земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення та віднесення сертифікованої земельної ділянки до категорії якості.

Обстеження земель сільськогосподарського призначення включає чотири етапи: підготовчий, польовий, лабораторний і камеральний. Підготовчий етап це: вибір об'єкта (господарства, земельної ділянки), підготовка та опрацювання відповідного картографічного матеріалу; польовий – відбір ґрунтових проб і координат; лабораторний – підготовка та аналіз ґрунтових проб; камеральний – обробка результатів аналізу, формування електронної бази даних, складання картограм, виготовлення агрохімічного паспорта.

---

<sup>1</sup>Залежно від територіального поширення та завдань інформаційний банк даних поділяють на національний, регіональний та місцевий. Національний охоплює всі землі сільськогосподарського призначення в Україні; регіональний – землі сільськогосподарського призначення в межах фізико-географічних і адміністративних одиниць; місцевий – території окремих землеволоділь та землекористувачів.



## 2. ЕТАПИ ПРОВЕДЕННЯ ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

### 2.1. Підготовчий етап

У підготовчому етапі спочатку проводять організаційну роботу, яка передбачає здійснення таких заходів:

а) філії ДУ «Держгрунтохорона» за погодженням з Міністерством аграрної політики та продовольства Автономної Республіки Крим, департаментами агропромислового розвитку облдержадміністрацій подають керівництву ДУ «Держгрунтохорона» на затвердження оперативні плани виконання робіт з обстеження земель сільськогосподарського призначення відповідно до чинних нормативних документів. Обов'язковою умовою під час розроблення плану є дотримання циклічності проведення робіт (рік, місяць, площа обстежень, розмір елементарної ділянки) відповідно до попереднього туру обстеження;

б) протягом двох тижнів після затвердження плану виконання робіт філія ДУ «Держгрунтохорона» доводить їх до управлінь агропромислового розвитку райдержадміністрацій. Виконавці (грунтознавці) ДУ «Держгрунтохорона» повинні ознайомитися з планом робіт не пізніше, ніж за місяць до початку польового етапу;

в) представник лабораторії моніторингу ґрунтів складає календарний план і графік робіт, черговість обстежень, маршрути переїздів із господарства у господарство тощо;

г) представник лабораторії моніторингу ґрунтів укладає за визначеною формою договори із суб'єктами господарювання на проведення зазначених науково-дослідних робіт.

Після завершення організаційної роботи здійснюють підготовку до обстеження, а саме:

а) перед початком польових робіт ґрунтознавець разом з уповноваженим представником суб'єкта господарювання об'їжджають земельні угіддя, які підлягають обстеженню, вивчаючи умови, необхідні для складання плану проведення робіт з обстеження земель, та вносять у разі необхідності зміни на планово-картографічну основу попереднього туру, зокрема, щодо:

системи польових та під'їзних доріг, меж полів, сільськогосподарських угідь;

стану та збереження протиерозійних заходів постійної дії (протиерозійних валів різних типів, лісосмуг, протияружних, гідротехнічних і лісомеліоративних заходів);

меж посівів сільськогосподарських культур на окремій земельній ділянці;

напрямку обробітку ґрунту і посіву сільськогосподарських культур;

рівня радіаційного забруднення.

Крім того, вивчаються рельєф, ґрунти або агровиробничі групи ґрунтів кожної земельної ділянки, вираженість макро-, мезо- і мікрорельєфу, напрямок осушувальної мережі та відстань між канавами. Уточнюється інформація про застосування агрохімікатів протягом останніх п'яти років на земельних ділянках у межах окремого землекористування, за винятком мікробіологічних препаратів, регуляторів росту рослин.

На контурах еродованих земель позначається напрямок (стрілкою) і крутизна (цифрою) схилу. Умовними позначеннями відмічаються види ерозії, наявність великих розмивів і промоїн, протиерозійних споруд та проведених заходів (рис. 2.1);

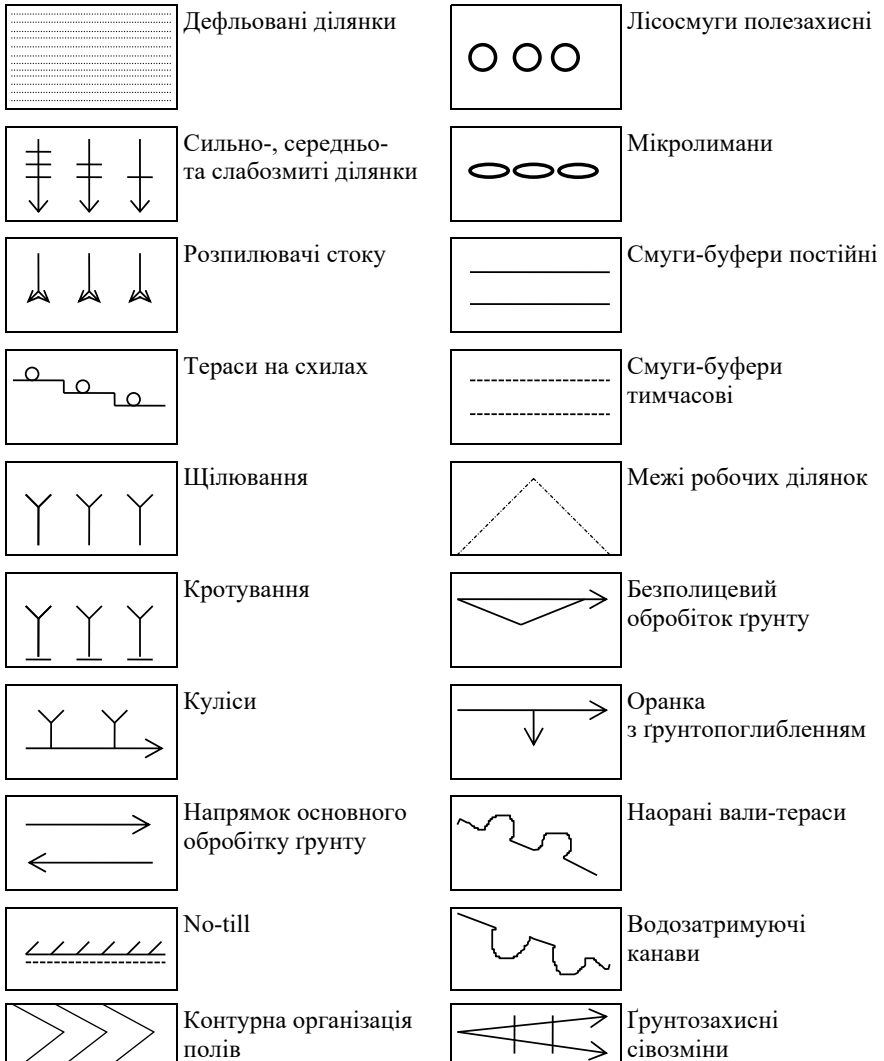


Рис. 2.1. Умовні позначення видів ерозії, протиерозійних споруд та заходів

б) визначення чи уточнення площі елементарних ділянок. Точність агрохімічного обстеження земельної ділянки залежить від її площі та кількості відібраних з неї точкових проб, з яких потім формують збірну пробу ґрунту для агрохімічного аналізу.

**Елементарна ділянка** – це частина площі земельної ділянки, яка однорідна за мезорельєфом та ґрунтовим покривом на рівні виду і різновиду

Площа елементарної ділянки залежить від виду сільськогосподарських угідь, контурності території, строкатості ґрунтового покриву та розміру земельної ділянки (табл. 2.1);

в) виготовлення уточненої планово-картографічної основи.

**Планово-картографічна основа** – це зображення на папері площини місцевості у зменшеному вигляді (масштабі) меж землекористування в межах адміністративно-територіальних одиниць, сільських, селищних рад з нанесеними на ньому межами господарських формувань, земельних ділянок, контурами ґрунтових відмін чи агровиробничих груп, схеми елементарних ділянок з напрямками маршрутних ходів

Встановлюється такий масштаб планово-картографічної основи:

Полісся	1:10000
Лісостеп	1:10000 чи 1:25000
Степ	1:10000 чи 1:25000
Передгірські та гірські райони	1:10000

Таблиця 2.1

Максимальна площа елементарних ділянок для полів понад 30 га (Полісся, Закарпаття) та понад 50 га (Лісостеп, Степ)

Вид сільськогосподарських угідь	Максимальна площа елементарної ділянки, га			
	Полісся	Лісостеп	Степ	Закарпаття
Орні землі				
богарні	8	15	20	5
осушені	5	5	5	3
зрошувані	2	5	5	2
Багаторічні насадження				
сади	3	3	5	3
виноградники			4	4
хмільники	1			
Природні сіножаті та пасовища				
зокрема поліпшені	15	15	15	10
землі, на яких здійснюється зняття і перенесення ґрунтового покриву, та рекультивовані землі	Не більше 1 га незалежно від зони			

Основою для виготовлення планово-картографічної основи є плани землекористування з нанесеними на них елементами внутрішньогосподарського землевпорядкування та межами ґрунтових контурів або агровиробничих груп, розміщення плодових і лісових культур, тепличних споруд та інших об'єктів агрохімічного обстеження.

На плані землекористування ґрунтознавець відмічає схему полів та ділянок, які обстежуються. Межі сільськогосподарських угідь потрібно позначати суцільними лініями різних кольорів: рілля – червоним, сіножаті – зеленим, пасовища – коричневим, багаторічні насадження – синім, перелоги – жовтим. Межі зрошуваної або осушуваної ріллі, поліпшених сіножатей або пасовищ виділяють пунктиром прийнятого для цього угіддя кольору.

Нумерацію полів та земельних ділянок здійснюють окремо для всіх видів сільськогосподарських угідь. Наприклад:

$\frac{III}{52,0}$ , де III – номер поля або земельної ділянки;  
52,0 – площа поля або земельної ділянки, га.

Сітку елементарних ділянок встановленого розміру ґрунтознавець наносить на відкориговану планово-картографічну основу територій або об'єктів, які обстежуватимуться. Сітка елементарних ділянок не змінюється за незмінних меж полів, земельних ділянок.

Кожне поле чи інше угіддя розбивають окремо. Конфігурація елементарної ділянки повинна мати форму квадрата або прямокутника із співвідношенням сторін не більше 2:1. За складної конфігурації земельної ділянки і неоднорідності ґрунтового покриву, що ускладнюють її розбивання на

елементарні ділянки квадратної або прямокутної форми, допускається неправильна форма елементарної ділянки (ромбічна, трапецієподібна, трикутна).

Схему розбивки полів на елементарні ділянки показано на рисунку 2.2. Кожну визначену земельну ділянку нумерують послідовно відповідно до виду сільськогосподарських угідь (рілля, сіножаті і пасовища, багаторічні насадження, перелоги).

Якщо елементарна ділянка ділиться межею ґрунтової відміни на дві частини, то меншу частину приєднують до сусідньої ділянки з аналогічними ґрунтами. Невеликою строкатістю ґрунтів (менше 3,0 га) в межах елементарної ділянки можна знехтувати, якщо уникнути цього неможливо. Бажано, щоб межі елементарних ділянок збігалися з межами ґрунтових відмін або агровиробничих груп ґрунтів;

г) один екземпляр оновленої планово-картографічної основи на кожну обстежену територію використовується ґрунтознавцями під час проведення польових робіт та нумерації відібраних проб.

Після завершення відбору проб та їх нумерації планово-картографічна основа передається спеціалістам-картографам для нанесення поправок та виготовлення картографічної основи для складання агрохімічних картограм.

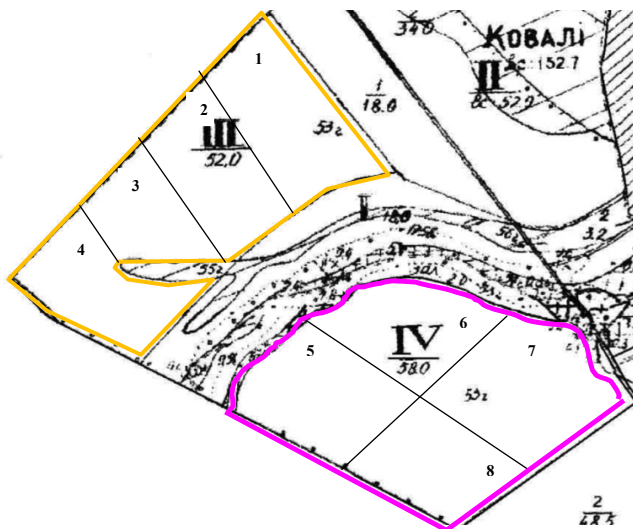


Рис. 2.2. Схема розбивки полів на елементарні ділянки

## 2.2. Польовий етап

Польовий етап розпочинають, коли ґрунт прогріється до температури не нижче +5 °С. Продовжують цю роботу до сталого зниження температури і замерзання поверхні ґрунту. Проте, якщо на обстежуваних територіях внесення кожного виду добрив перевищувало 90 кг/га д. р., проби ґрунту можна відбирати не раніше ніж через два місяці після їх внесення.

Головним під час проведення обстеження земель є правильне відбирання точкових проб і формування збірної проби. Це відповідальна і трудомістка робота. Неправильно відібрані проби викривлюють агрохімічні характеристики ґрунтів і тим самим знецінюють рекомендації з підвищення родючості ґрунтів.

### 2.2.1 Обладнання та матеріали для проведення польових робіт

2.2.1.1 Планово-картографічна основа землекористування.

2.2.1.2 Бур марки БП-25-15 або аналогічний, що має такі самі метрологічні характеристики, згідно з чинним нормативним документом (рис. 2.3, а).



а



б

Рис. 2.3. Обладнання для відбору проб ґрунту (а – бур; б – автоматичний пробовідбірник)

2.2.1.3 Лопата згідно з ГОСТ 19596-87.

2.2.1.4 Мішечки поліетиленові, паперові або полотняні, коробки картонні згідно з чинними нормативними документами.

2.2.1.5 Крафт-мішки згідно з ДСТУ 7796:2015 або ящики дерев'яні згідно з ГОСТ 5959, або ящики пластмасові згідно з чинним нормативним документом.

2.2.1.6 Щільний папір згідно з ГОСТ 8273-75 або поліетиленова плівка згідно з ГОСТ 10354-82.

2.2.1.7 Прилад супутникового геопозиціонування з точністю визначення розташування 1–5 метрів.

2.2.1.8 Відомості, етикетки, Журнал агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення (додаток 1).

2.2.1.9 Відбір проб ґрунту можна також проводити за допомогою автоматичного пробовідбірника (рис. 2.3, б).



вилучають рослинні рештки та інші нехарактерні включення. Якщо в межах елементарної ділянки є дві ґрунтові відміни або агровиробничі групи, то точкові проби відбирають з переважаючого ґрунтового відділу. За наявності на елементарній ділянці рівних за площею ґрунтових відмін чи агровиробничих груп відбирають дві збірних проби, при цьому кожна отримує окремий порядковий номер.

В умовах великої комплексності ґрунтового покриву на виражених його елементах збірну пробу відбирають окремо (рис. 2.5).

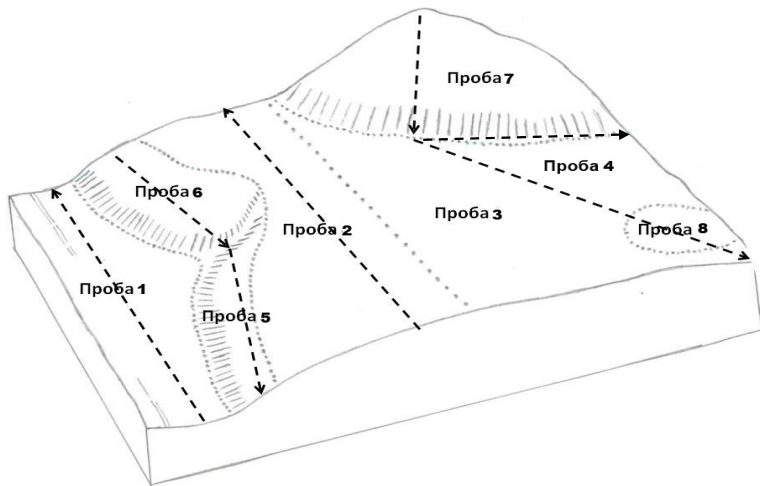


Рис. 2.5. Відбір збірних проб ґрунту залежно від рельєфу та строкатості ґрунтового покриву

Наприклад, за умови інтенсивного розвитку западинного мікрорельєфу точкові проби беруть окремо із западин і з територій між ними в межах елементарної ділянки з відповідною відміткою на етикетці. На пляжах солонців, солончаків або дуже солонцюватих і засолених ґрунтів (їх видно за кольором поверхні ґрунту або розвитку рослин) проби відбирають окремо.

До відбору ґрунтових проб на кожній конкретній земельній ділянці необхідно підходити індивідуально, оскільки кожна з них може мати свої розміри, конфігурацію, ґрунтові контури та інші особливості.

Не допускають відбирання проб ґрунту ближче ніж 30 м від доріг (крім гірських районів), будівель, лісів, лісосмуг, місць зберігання органічних та мінеральних добрив, а також на борознах, промоїнах та інших порушених ділянках ґрунтового покриву.



Якщо в межах елементарної ділянки вирощують дві або більше сільськогосподарських культури, то відбирання збірних проб проводять з кожної зайнятої площі окремо.

На дуже ущільнених ґрунтах, де буром важко відбирати проби, їх відбирають лопатою в такій самій кількості як і буром. Працюючи лопатою, на кожному зрізі беруть ґрунт на глибині 20–22 см або на глибині орного шару. По всій глибині зрізу знімають необхідну кількість ґрунту.

Місце відбирання збірної проби повинне бути точно прив'язане до об'єктів плано-картографічної основи за допомогою GPS-приймача та ідентифіковано на місцевості в системі координат для того, щоб забезпечити можливість повторного знаходження точок відбирання (згідно з ДСТУ 4287:2004).

Відібрані проби ґрунту складають у дерев'яні або пластикові ящики чи іншу тару і доправляють на аналіз у лабораторію.

### **2.2.3. Відбирання проб ґрунту на зрошуваних землях**

Під час проведення польових досліджень на зрошуваних землях використовують плано-картографічну основу, яка виготовлена з плану (карти) зрошуваних земель, і ґрунтово-меліоративну карту. Обстеження проводять у масштабі 1:10000 або 1:25000.

Під час рекогносцирувального огляду земельних ділянок на поверхні ґрунту зрошуваних ділянок позначають наявність відкладів солей (кірки, вищвіти) з наступним внесенням цих відомостей у Журнал агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення (див. додаток 1).

Розбивку полів на елементарні ділянки в польових, кормових і овочевих сівозмінах на зрошуваних землях здійснюють аналогічно розбивці полів на орних повнопрофільних ґрунтах у богарних умовах.

На зрошуваних полях рисосіяння елементарні ділянки розташовують за всією шириною поливної карти.

Відбирання точкових та збірних проб з орного шару здійснюють відповідно до пункту 2.2.2.

Якщо на полі розгорнуто систему краплинного зрошення і в сезоні відбору вже здійснювалися поливи, то кожна збірна проба складається шляхом змішування з точкових проб, які відбираються з чотирьох точок: середина смуги водовипуску, зона розвитку рослин (рядок культури), межа контура зволоження (визначається візуально), середина незрошеного міжряддя. Відбори здійснюються по лінії, перпендикулярній смугі водовипуску (поливній стрічці). У разі коли середина смуги водовипуску приблизно збігається з рядком культури (розбіжність менше 10 см), збірну пробу відбирають з трьох точок. Якщо межу контура зволоження візуально визначити неможливо (коли поверхня ґрунту є суцільно сухою – у міжполивні періоди – або суцільно вологою – після атмосферного зволоження), з відповідної точки проба не відбирається.

Така схема відбору мотивується тим, що ґрунти кожної з чотирьох названих зон можуть істотно відрізнятися між собою за значеннями показників їх стану, тому повинні бути представлені в збірній пробі.

Для здійснення контролю за можливим засоленням та осолонцюванням ґрунтів на цих землях відбирають точкові проби з прикопок. Одну прикопку роблять на площі від 25 до 30 га. Якщо ділянка зрошення менша 25 га, також закладають одну прикопку. Відбір ґрунту з прикопок здійснюють з орного та підорного шарів.

У цих точкових пробах виконують такі аналізи:

1) сольовий склад – методом водної витяжки з розрахунком загальної кількості солей і токсичних солей у відсотках, а також визначення рН та питомої електропровідності;

2) склад увібраних катіонів і ємність вбирання у верхніх шарах – орний та підорний горизонти.

Результати аналізу водної витяжки, складу обмінних катіонів оформлюють за встановленою спеціальною формою (табл. 2.2, 2.3).

#### ***2.2.4. Відбирання проб ґрунту на осушуваних землях (торфові та торфово-болотні ґрунти)***

За обстеження осушуваних земель використовують таку ж планово-картографічну основу як і для богарної ріллі.

Техніка розбивки земельних угідь на елементарні ділянки загальноприйнята. На територіях з відкритою осушувальною мережею елементарні ділянки розміщують між дренажними канавами, а на ділянках закритого дренажу – довгою стороною поперек між дренами. У разі невеликих розмірів земельних ділянок або їх складної конфігурації елементарні ділянки можуть бути неправильної форми.

Розбивання площі на елементарні ділянки на осушуваних землях для відбирання збірних проб проводять тільки за ґрунтовими відмінами або агро виробничими групами.

Площі елементарної ділянки на освоєних торфових та торфово-болотних ґрунтах повинні бути не більше 5 га. В овочевих сівозмінах вона дорівнює 3 га. Збірні проби відбирають протягом теплого періоду року, але краще виконувати цю роботу до внесення мінеральних добрив.

Збірну пробу складають з 30–50 точкових проб. Під час обстеження земельних ділянок високозольних торфів кількість точкових проб повинна бути не менше 50.

Точкові проби на ріллі відбирають на глибину орного шару, на заболочених ґрунтах – на глибину перегнійного горизонту, а на ділянках, що підлягають меліорації і освоєнню, – на глибину 15–25 см з попереднім зняттям мохового покриву.

Таблиця 2.2

## Відомість складу увібраних катіонів

Категорія сільськогосподарських угідь	Грунтова відміна чи агропробинна група		Шар ґрунту, см	Увібрані катіони, ммоль / 100 г ґрунту				Сума обмінних катіонів, ммоль/100 г ґрунту	Na + K, % від суми обмінних катіонів	Ступінь солонцюватості
	назва (шифр)	площа, га		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>			
			0-20							
			20-40							

Таблиця 2.3

Відомість хімічного складу водної витяжки<sup>1</sup>

Категорія сільськогосподарських угідь	Грунтова відміна чи агропробинна група		Шар ґрунту, см	рН	Уміст катіонів та аніонів, ммоль / 100 г ґрунту						Сума токсичних солей, %	Сухий залишок, %	Сума солей, %	Засолення		
	назва (шифр)	площа, га			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	лужність CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>				SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	тип	ступінь
	0-20	20-40														
			0-20													
			20-40													

<sup>1</sup>Склад поливних, дренажних і ґрунтових вод, ммоль/л.

Необхідно уникати відбирання проб з невеликих плям ґрунту, що різко відрізняються за мікрорельєфом, щільністю, зволоженням, кольором, ступенем мінералізації та ботанічним складом торфу, а також з ділянок після пожежі, розрівняних піщаних кавальєрів, торфотуфів, віваніту тощо.

### **2.2.5. Відбирання проб ґрунту у садах, ягідниках та виноградниках**

Для виконання польових робіт з ґрунтово-агрохімічного обстеження плодових насаджень, ягідників та хмільників готують планово-картографічну основу масштабу 1:5000 або 1:10000 з нанесеними межами ґрунтових відмін, а також з розміщенням видів культур і сортів. Окремо наносять ділянки плодових насаджень (кісточкові, зерняткові) ягідників, кущових і полуниці.

Перед початком польових робіт проводять огляд багаторічних насаджень з метою визначення їх стану (добрий, задовільний, поганий), про який судять за приростом пагонів, кольором листя, врожайністю, періодичністю плодоношення, ураженістю рослин хворобами та шкідниками; зазначають тип насаджень; породно-сортовий склад; схему розміщення рослин і їх вік; рівень залягання підґрунтових вод. З урахуванням огляду плодових насаджень на картографічну основу наносять сітку елементарних ділянок, узгоджуючи їх розміщення з поділом території насаджень на квадрати.

Враховуючи, що плодово-ягідні насадження розміщені у різних ґрунтово-кліматичних зонах, відбір проб ґрунту під час агрохімічної паспортизації має свою специфіку.

Товарні плодово-ягідні насадження розміщують кварталами. Кожний квартал теоретично потрібно розміщувати на однотипних ґрунтах. Проте на практиці це не вдається. І хоча ділянка під плодово-ягідними насадженнями візуально здається вирівняною, фактично в кожному кварталі є 2–3 різновидності ґрунту. Тому для агрохімічної характеристики ґрунту збірну пробу потрібно відбирати з кожної ґрунтової відміни.

На переважачій ґрунтовій відміні в кварталі точкові проби відбирають на глибині 0–25 та 25–50 см. Кількість проб з шару 25–50 см повинна становити не менше 20 % проб щодо верхнього шару (0–25 см).

На площі плодових насаджень – біля кожного з 8 типових для елементарної ділянки дерев (кущів) – відбирають 2 точкових проби приблизно на половину відстані між краєм проекції кінців гілок дерева або куща і штамбом дерева або серединою куща в бік ряду та міжряддя (рис. 2.6). В пальметних насадженнях беруть також 2 точкових проби ґрунту біля кожного з 8-ми дерев на відстані приблизно 0,5 м від шпалери (рис. 2.7). Отже, кожна збірна проба складається з 16 точкових проб.

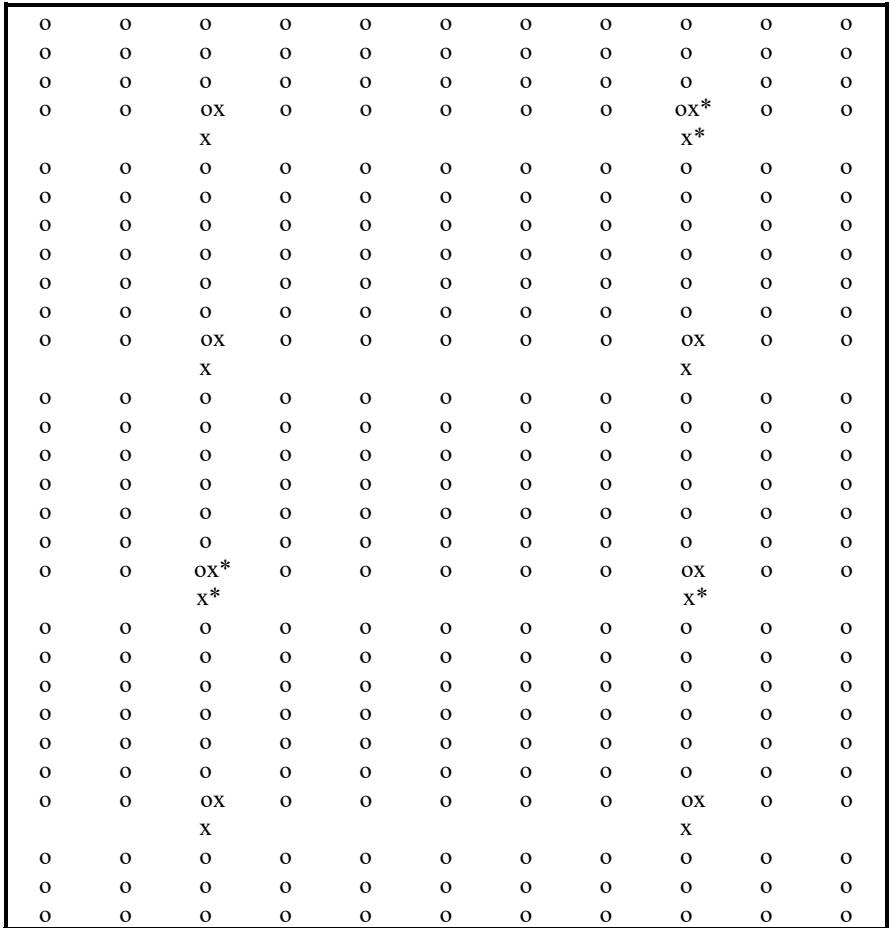


Рис. 2.6. Схема відбору проб на елементарній ділянці в насадженнях плодкових дерев

Умовні позначення: o – штамби дерев;  
 x – точки відбору проб у шарі 0–25 см;  
 \* – точки відбору проб у шарі 25–50 см.

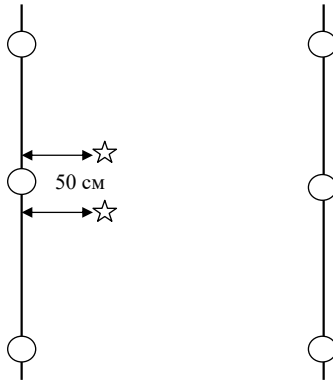


Рис. 2.7. Схема відбору точкових проб у пальметних насадженнях

Умовні позначення: ○ – штамби дерев;  
☆ – точки відбору проб.

На плантаціях кущових ягідних культур і плодкових розсадниках точкові проби відбирають у середині міжрядь з глибини 0–25 см. Точки відбору в плантаціях малини та полуниці розташовані на відстані 5–10 см від краю смуги рослини. На виноградниках глибина відбирання точкових проб становить 0–25 та 25–50 см, які відбирають у середині міжрядь.

### 2.2.6. Відбирання проб ґрунту на еродованих ґрунтах

Агрохімічне обстеження еродованих ґрунтів, порівняно з повнопрофільними, має свої особливості. Площі еродованих ґрунтів строкатіші за ступенем змитості або дефляції. Тому потрібні специфічні підходи до визначення елементарних ділянок, відбору ґрунтових проб та оцінки якості цих ґрунтів.

Під час проведення обстеження на еродованих ґрунтах використовують матеріал або план землекористування єдиного масштабу з нанесеними ґрунтовими відмінами (еродовані та нееродовані).

Масштаб обстеження становить 1:10000 або 1:25000. Картографічний матеріал повинен мати повну інформацію про межі еродованих ґрунтів, їх площу, ступінь еродованості, напрямок та крутизну схилу.

Сітку елементарних ділянок наносять на картографічну основу в межах контурів еродованих ґрунтів за різним ступенем змитості. За значної строкатості ґрунтового покриття допускається включати в межі елементарної ділянки ґрунт за іншим ступенем змитості, якщо його площа становить не більше 20 %.

Техніка розбивки полів на елементарні ділянки аналогічна техніці на незмитих ґрунтах. Проте, вимірюючи довжину сторін елементарних ділянок, потрібно враховувати крутизну схилу і робити відповідну поправку.

Конфігурація елементарної ділянки повинна мати форму квадрата або прямокутника із співвідношенням сторін не більше 2:1. Допускається неправильна форма, оскільки елементарна ділянка повинна бути розташована в межах одного ґрунтового контура.

Нумерація елементарних ділянок є окремою для змитих ґрунтів у межах однієї земельної ділянки, поля сівозміни, окремої протиерозійної сівозміни.

Площа елементарної ділянки залежить від ступеня еродованості ґрунтів та їх строкатості (табл. 2.4). Якщо площа ґрунтового контура змитого ґрунту менша за рекомендовану, такий контур виділяється в окрему елементарну ділянку.

Таблиця 2.4

Максимально допустимі площі елементарних ділянок для відбору точкових проб за агрохімічного обстеження еродованих ґрунтів (для всіх типів ґрунтів)

Ступінь еродованості	Площа елементарної ділянки, га
<i>Рілля</i>	
середньоеродовані	5–10
сильноеродовані	3–5
<i>Багаторічні насадження</i>	
середньоеродовані	2–5
сильноеродовані	1–3
<i>Сіножаті та пасовища</i>	
середньоеродовані	5–10
сильноеродовані	3–5

За умови нерегулярного внесення добрив у невеликих нормах на слабодэфльованих чорноземах звичайних, південних, карбонатних, розташованих на рівних площадках і схилах, та якщо відсутня велика строкатість, одну змішану пробу беруть з площі від 8 до 10 га. Площа елементарної ділянки на середньо- і сильнодефльованих відмінах не перевищує 5 га. За інтенсивного удобрення її зменшують до 3 гектарів.

Якщо обстеження проводять відразу після пилових бур, то на ділянках, де найсильніше проявилася вітрова ерозія (віброударні схили), проби доцільно відбирати частіше – одна проба з площі від 2 до 3 гектарів.

Відбір точкових проб на змитих неудобрених землях можна проводити протягом всього вегетаційного періоду, а на тих площах, де вносили мінеральні добрива, проби беруть до внесення або через 1,5–2 місяці після внесення добрив.

Найкращий час відбору точкових проб на схилі землях весняний, після вирівнювання поверхні. Восени проби відбирають до здійснення прийомів протиерозійного обробітку.

Способи відбору точкових проб на змитих ґрунтах такі самі, як і на нееродованих ґрунтах. Проте найпродуктивнішим є відбір за маршрутними ходами. На довгих схилах їх прокладають уздовж, на коротких – уперек схилів, або методом «змійки».

Збірну пробу складають не менше ніж з 20 точкових проб ґрунту. На змитих ґрунтах рекомендують відбирати проби не за діагоналлю, а «змійкою».

Способи відбору точкових проб на площі багаторічних насаджень наведено у пункті 2.2.5.

Точкові проби на ріллі відбирають з глибини орного шару (0–25 см). На еродованих луках і сіножатях проби відбирають на глибині гумусового горизонту, але не глибше ніж 15 сантиметрів.

Забороняється відбирати проби ґрунту на відстані менше 2 метрів від пром'їн.

### ***2.2.7. Особливості формування усереднених проб***

Для визначення вмісту рухомих сполук мікроелементів, гумусу та інших показників окремого агрохімічного обстеження не проводять, а використовують ті збірні проби, які відбирали з кожного поля або земельної ділянки.

Збірна проба для визначення цих показників повинна бути типовою для орного шару всієї земельної ділянки або її частини. Тому попередньо проглядають робочу планово-картографічну основу, на яку нанесені контури ґрунтових відмін чи агровиробничих груп по кожній земельній ділянці, та виписують у лабораторну відомість номери елементарних ділянок, що увійдуть до збірної проби, з якої визначатимуть мікроелементи, гумус та інші показники.

Якщо на полі або земельній ділянці переважає тип ґрунту з однаковим гранулометричним складом (80–90 % площі) і вирощується одна культура, складають одну усереднену пробу з площі 50 га. За наявності двох ґрунтових відмін чи агровиробничих груп різного гранулометричного складу, а також під час вирощування двох і більше культур роблять дві і більше усереднених проб.

**Усереднена проба** – зменшена квартуванням збірна проба ґрунту до заданої маси або об'єму

Формування усередненої проби проводять послідовно: з усіх збірних проб, признаних для визначення основних показників, відбирають проби ґрунту об'ємом не більше ніж 0,01 дм<sup>3</sup> так, щоб загальна маса ґрунту досягла від 400 г до 500 г. Потім ґрунт ретельно перемішують, присвоюють пробі номер, що складається із номерів збірних проб (наприклад 1–4), і разом з відомістю передають у лабораторію.

У пробі з кожної елементарної ділянки обов'язково визначають 3 показники: рН-КСІ, рухомі сполуки фосфору та калію.



Для визначення вмісту у ґрунті гумусу, азоту, що легко гідролізується, мікроелементів та інших показників (відповідно до форми агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки) краще використовувати усереднену пробу конкретної земельної ділянки, яку роблять з кожної ґрунтової відміни окремо.

Зазначені вище показники (гумус, азот, що легко гідролізується, мікроелементи тощо) можуть також визначатися у 10–50 % збірних проб від їх загальної кількості.

У разі строкатого ґрунтового покриву визначення показників якості та екологічної безпеки в усереднених пробах проводять з кожної окремої ґрунтової відміни чи агровиробничої групи поля, земельної ділянки.

Під час проведення дослідження для зняття та перенесення ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) та на земельних ділянках після рекультивації порушених земель у кожній збірній пробі визначаються всі показники якості та екологічної безпеки ґрунту.

### ***2.2.8. Обстеження селянських фермерських господарств, присадибних та садово-городніх ділянок***

Під час обстеження цих господарств величина елементарної ділянки залежить від площі земельного наділу. Якщо площа земельної ділянки більше 30 га (Полісся, Закарпаття) та більше 50 га (Лісостеп, Степ), то елементарні ділянки визначаються згідно з таблицею 2.1, якщо менша – то земельна ділянка ділиться мінімум на 3 елементарні частини з урахуванням рельєфу, однорідності ґрунтового покриву, ступеня прояву ерозійних процесів, рівня застосування добрив.

Приклад. Якщо площа земельної ділянки, земельної частки становить 4 га, то розмір елементарної ділянки становить 1,33 га (4:3).

Більш детальне обстеження ділянок такої площі виконується за окремим замовленням землекористувача.

Обстеження присадибних і садово-городніх ділянок проводиться на замовлення. Воно має свої особливості, що пов'язано з невеликою площею ділянок. При цьому використовують планово-картографічну основу масштабу 1:5000, 1:10000 або іншу, яку надає замовник. Точкові проби ґрунту відбираються за діагоналями елементарної ділянки. Але на замовлення землевласника або землекористувача площа елементарної ділянки може бути зменшена, завдяки чому точність, детальність і якість ґрунтово-агрохімічного обстеження значно підвищиться.

За результатами обстеження на кожне поле, окрему земельну ділянку розробляють агрохімічний паспорт, в якому відображують основні показники родючості ґрунту відповідно до затвердженої форми.

### ***2.2.9. Обстеження сільськогосподарських угідь з урахуванням земельних часток (паїв)***

У підготовчому етапі проводяться роботи з формування елементарних ділянок у межах полів та визначення їх меж.

Картографічною основою для проведення таких робіт є схема організації території земельних часток (паїв), яка надається землекористувачем або сільською (селищною, міською) радою за місцем розташування обстежуваних земель.

Схеми повинні містити номери та місце розташування земельних ділянок, їх межі та площі сільськогосподарських угідь, що підлягали розподілу між власниками земельних часток (паїв).

Лабораторією геоінформаційних технологій філії виготовляється необхідна кількість копій отриманих схем (у форматі оригіналу із забезпеченням його масштабу). Виготовлені копії схем вказаних параметрів є картографічною основою для подальшої роботи спеціалістів лабораторії моніторингу та агрохімічної паспортизації ґрунтів (далі по тексті цього пункту – лабораторія).

Спеціалісти-ґрунтознавці лабораторії в межах полів, нанесених на карті, формують елементарні ділянки з урахуванням меж земельних часток (паїв), ґрунтових відмін чи агровиробничих груп (рис. 2.8). Розміри елементарних ділянок не можуть бути більшими за рекомендовані (див. табл. 2.1).

На схему наносяться маршрутні ходи для відбору точкових проб, з яких складаються збірні проби, згідно з цією Методикою (рис. 2.9). При цьому максимально забезпечується відбір точкових проб з кожної земельної частки (паю), що міститься в межах елементарної ділянки.

Картографічна основа в паперовому вигляді, з нанесеними на ній атрибутами, передається в лабораторію геоінформаційних технологій, де переноситься у цифрове зображення растрового типу, на якому обраховуються та наносяться розміри елементарних ділянок, площі ґрунтових відмін у межах елементарних ділянок та здійснюється координатно-просторова прив'язка схеми.

Після проведення аналітичних досліджень показники агроекологічного стану ґрунтів наносяться на картографічну основу кожної елементарної ділянки поля та поля в цілому і, відповідно, вносяться в електронну базу даних (рис. 2.10, 2.11).

На замовлення землевласника або землекористувача видається агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки на окрему земельну ділянку, виділену в натурі (на місцевості) власнику земельної частки (паю), за показниками, визначеними для елементарної ділянки, в межах якої розташована така земельна ділянка.

Указані в цьому розділі підходи до проведення обстеження сільськогосподарських угідь застосовуються в тій частині полів сівозміни, в якій земельні частки (паї) перебувають у користуванні і обробляються як єдиний масив.

Земельні частки (паї) в межах поля, які використовуються особисто землевласниками, обстежуються відповідно до пункту 2.2.8 цієї Методики.

Інші роботи підготовчого, польового, лабораторного і камерального етапів наукових досліджень з обстеження та моніторингу ґрунтів викладено у відповідних розділах цієї Методики.

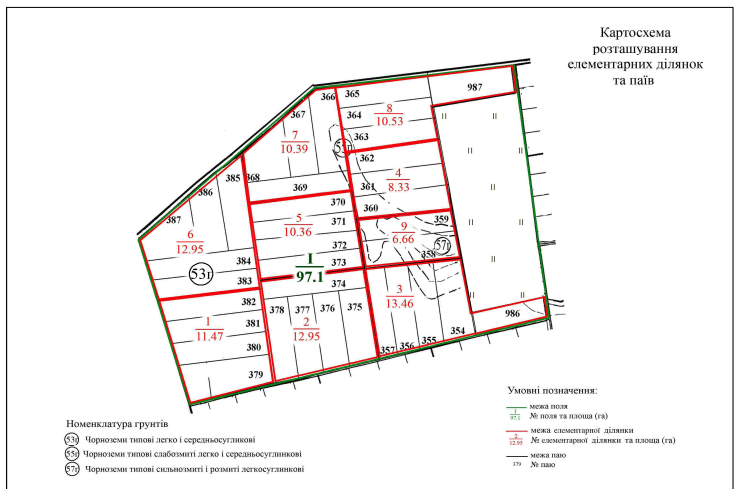


Рис. 2.8. Формування елементарних ділянок

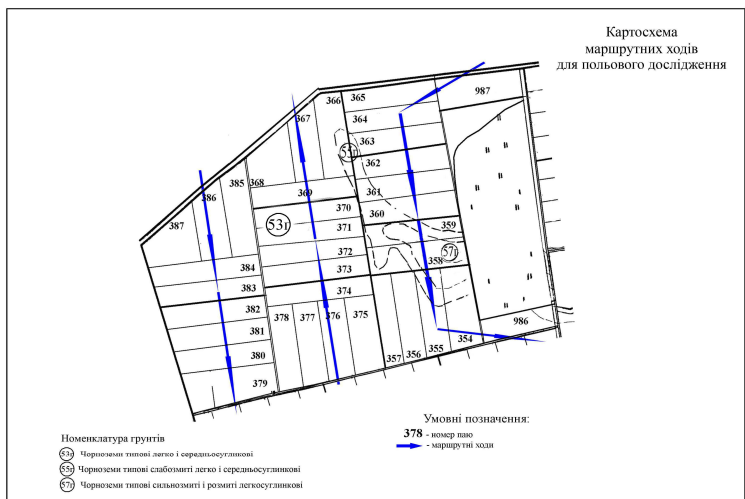


Рис. 2.9. Прокладання маршрутних ходів для відбирання точкових проб

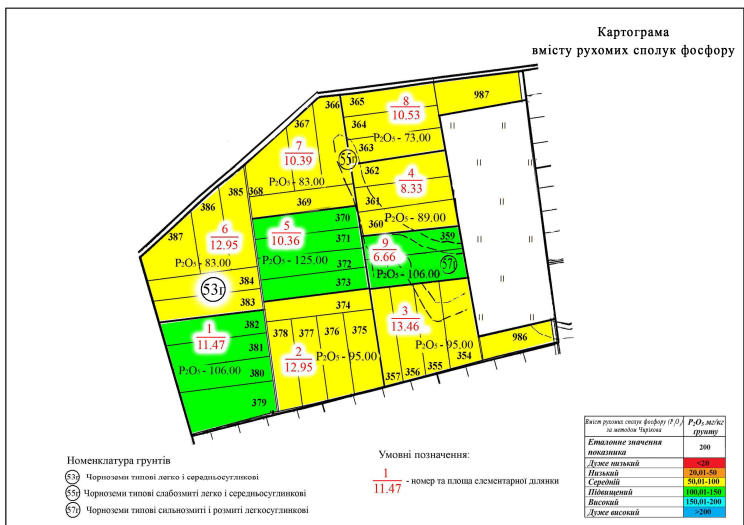


Рис. 2.10. Картохема вмісту рухомих сполук фосфору по елементарних ділянках

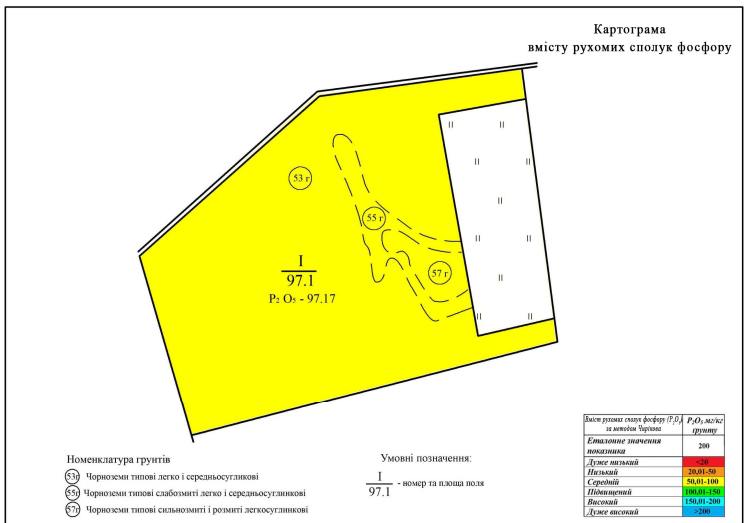


Рис. 2.11. Картохема вмісту рухомих сполук фосфору в полі

### **2.2.10. Реєстрація, документація та облік відібраних проб**

Основним документом після відбирання збірних проб є планово-картографічна основа з нанесеною на неї сіткою пронумерованих елементарних ділянок (збірних проб) та маршрутною ходою.

Збірна проба ґрунту, яка вміщена в мішечок, пакет, коробку або іншу тару, повинна мати порядковий номер та супроводжуватися етикеткою.

На етикетці збірної проби згідно з ДСТУ 4287:2004 вказують:

назву організації, яка проводить агрохімічне обстеження;

визначення місцезнаходження землекористування (область, район, сільська рада, найближчий населений пункт);

орган місцевого самоврядування;

землевласника або землекористувача;

номер проби;

глибину відбирання;

дату відбирання;

прізвище виконавця.

Після завершення відбирання проби складають супровідну відомість, в якій згідно з ДСТУ 4287:2004 зазначають:

область;

район;

сільську раду;

найближчий населений пункт;

орган місцевого самоврядування;

власника земельної ділянки або землекористувача;

вид обстеження;

порядковий номер місця відбирання проб;

географічні координати або точна прив'язка до картографічної основи;

глибину відбирання;

індекс горизонту або шару ґрунту;

дату відбирання.

Після завершення відбирання збірних проб на кожне окреме землекористування складають з використанням польового планово-картографічного матеріалу Аналітичну відомість результатів польового агрохімічного обстеження ґрунтів за встановленою формою (додаток 2).

Після закінчення відбирання збірних проб представник організації виконавця (керівник польової групи) разом з представником замовника складають і підписують акт на виконання робіт польового агрохімічного обстеження у двох примірниках, один примірник якого залишається у виконавця робіт, другий – у землевласника або землекористувача.

## **2.3. Лабораторний етап**

Лабораторний етап включає підготовку та проведення аналізу відібраних збірних проб ґрунту.

Проби ґрунту надходять в лабораторію ґрунтово-агрохімічних досліджень. Ґрунтознавець, який проводив відбір, передає в лабораторію відомість відібраних проб. Її реєструють, вказуючи номер реєстрації, місце і рік відбору, кількість проб та підпис ґрунтознавця.

Більшість аналізів проводять у повітряно-сухих пробах ґрунту, тому відібрані проби, які прийняті завідувачем аналітичного підрозділу, висушують у окремих чистих, сухих і добре провітрюваних приміщеннях (протягом 10–14 днів) або в сушильних шафах за температури не більше 40 °С.

Забороняється сушити проби в приміщеннях, де багато пилу і є загроза адсорбування лабораторних або виробничих газів пробами ґрунту.

### ***2.3.1. Підготовка до розмелу***

Із висушеної проби ґрунту відбирають усереднену пробу. Для цього ґрунт з кожної збірної проби висипають на щільний папір. Якщо у пробі є сторонні домішки (камінці, тріски, корінці, скло тощо) їх видаляють. Зазначену пробу ґрунту розділяють діагоналями на чотири частини. Дві протилежні частини беруть для розмелювання, а дві інші – зберігають у незмінному стані. Ґрунт розмелюють на млині та просівають крізь сито з діаметром отворів 2 мм і засипають у картонні коробочки або в іншу тару.

### ***2.3.2. Відбір проб для аналізу***

У разі зберігання проби у картонній коробці ґрунт ретельно перемішують на всю глибину коробки, а потім відбирають наважки для кожного виду аналізу.

Якщо ґрунт після розмелювання знаходиться у полотняному мішечку, його висипають на щільний папір, ретельно перемішують і розподіляють шаром товщиною не більше ніж 1 см. Пробу для аналізу відбирають ложкою чи шпателем не менше ніж з 5 різних місць.

### ***2.3.3. Аналіз проб***

Аналіз проб ґрунтів є важливою ланкою в системі агрохімічного забезпечення сільськогосподарського виробництва. Результати аналізу є основою для рекомендацій із застосування мінеральних, органічних та інших видів добрив, хімічних меліорантів, а також впровадження сучасних агротехнологій.

Вірогідність та якість результатів вимірювань великою мірою залежить від засобів і методів вимірювань, а також від компетентності та досвідченості персоналу аналітичних лабораторій.

Усі аналізи виконують відповідно до нормативних документів у сфері ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів – національних стандартів України (ДСТУ), національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та

європейськими (ДСТУ ISO або ДСТУ EN), галузевих стандартів (ГСТУ), стандартів організацій України (СОУ), міждержавних (ГОСТ) та галузевих (ОСТ) стандартів та керівних нормативних документів (КНД) (додаток 3).

## 2.4. Камеральний етап

### 2.4.1. Оброблення та узагальнення результатів агрохімічного обстеження

2.4.1.1. Оброблення результатів агрохімічного обстеження землекористування

Результати аналітичних досліджень ґрунтів записують у Аналітичну відомість результатів польового агрохімічного обстеження ґрунтів (див. додаток 2).

Аналітичну відомість складають окремо для кожного землекористування. Вона містить інформацію про порядковий номер збірної проби, номер та площу земельної ділянки, земельної частки, вирощувану сільськогосподарську культуру, площу ґрунтової відміни чи агровиробничої групи, гранулометричний склад, ступінь еродованості, вміст гумусу, вміст рухомих сполук фосфору та калію, ступінь кислотності та/або лужності, вміст рухомих сполук мікроелементів тощо.

Оброблення результатів аналітичних досліджень проводять за формулами обрахування, які залежать від розсіювання агрохімічних показників, однорідності ґрунтового покриву, величини елементарної ділянки, земельної частки.

Розрахунок середньоарифметичних та середньозважених показників за результатами агрохімічного аналізу проводять у такий спосіб.

Розрахунки середньоарифметичного показника проводять у разі об'єднання земельних ділянок в окрему суцільну земельну ділянку, а агрохімічні показники елементарних земельних ділянок перебувають в інтервалі однієї градації.

Середньоарифметичне значення ( $C_p$ ) в міліграмах на кілограм ґрунту, мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на загальну кількість (штук) земельних часток тощо розраховують за формулою:

$$C_p = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}, \quad (2.1)$$

де  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  – агрохімічний показник цієї елементарної ділянки, мг/кг ґрунту, ммоль/100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$n$  – кількість елементарних земельних ділянок, штук.

Якщо агрохімічні показники елементарних, земельних ділянок знаходяться в інтервалі двох і більше існуючих градацій та в межах однієї ґрунтової відміни чи агровиробничої групи, то розраховують середньозважений показник на всю земельну ділянку.

Середньозважений арифметичний показник для земельної ділянки, ґрунтових відмін або агровиробничих груп ( $C_{зд}$ ) в міліграмах на кілограм ґрунту,

мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на гектар розраховують за формулою:

$$C_{3л} = \frac{(a_1 \cdot S_1) + (a_2 \cdot S_2) + \dots + (a_n \cdot S_n)}{S_{3л}}, \quad (2.2)$$

де  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – агрохімічний показник окремої елементарної ділянки, мг/кг ґрунту, ммоль/100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$S_1, S_2, \dots, S_n$  – площі відповідних елементарних земельних ділянок, га;

$S_{3л}$  – загальна площа земельної ділянки, га.

Якщо межі земельної ділянки об'єднують дві і більше ґрунтові відміни чи агровиробничі групи, то розрахунок проводять з урахуванням неоднорідності ґрунтового покриття.

Середньозважений арифметичний показник ( $C_3$ ) в міліграмах на кілограм ґрунту, мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на гектар розраховують за формулою:

$$C_3 = \frac{(C_{p1} \cdot S_1^1) + (C_{p2} \cdot S_1^2) + \dots + (C_{pn} \cdot S_1^n)}{S_1^1 + S_1^2 + \dots + S_1^n}, \quad (2.3)$$

де  $C_{p1}, C_{p2}, \dots, C_{pn}$  – середній арифметичний агрохімічний показник ґрунтових відмін чи агровиробничих груп земельної ділянки, мг/кг ґрунту, ммоль /100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$S_1^1, S_1^2, \dots, S_1^n$  – відповідні площі ґрунтових відмін чи агровиробничих груп земельної ділянки, га.

Розрахунок за цією формулою застосовують для земельних ділянок, на яких агрохімічні показники ґрунту перебувають у межах однієї градації.

У разі розбіжності агрохімічних показників ґрунту елементарних ділянок у межах двох і більше груп градації показник на земельну ділянку ( $C_{3г}$ ) розраховують за такою формулою:

$$C_{3г} = \frac{(C_{3л}^1 \cdot S_1^1) + (C_{3л}^2 \cdot S_1^2) + \dots + (C_{3л}^n \cdot S_1^n)}{S_1^1 + S_1^2 + \dots + S_1^n}, \quad (2.4)$$

де  $C_{3л}^1, C_{3л}^2, \dots, C_{3л}^n$  – середньозважений арифметичний агрохімічний показник земельної ділянки, ґрунтових відмін чи агровиробничих груп, мг/кг ґрунту, ммоль/100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$S_1^1, S_1^2, \dots, S_1^n$  – площі ґрунтових відмін чи агровиробничих груп, га.

$C_{3г}$  вимірюється у міліграмах на кілограм ґрунту, мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на гектар.



2.4.1.2. Узагальнення результатів агрохімічного обстеження земель суб'єктів землекористувань

Отримані агрохімічні показники, розраховані за формулами 2.1–2.4, вписуються в кожну земельну ділянку, ґрунтову відміну чи агровиробничу групу планово-картографічної основи на паперових та/або електронних носіях землекористування та в цілому на всю площу земель сільськогосподарського призначення в межах території сільської, селищної рад, які обстежувалися.

Отримані за формулами 2.1–2.4 дані використовують для подальшого оброблення результатів агрохімічного обстеження з урахуванням кожної ґрунтової відміни чи агровиробничої групи, за видами сільськогосподарських угідь для землекористування на всю площу земель сільськогосподарського призначення, які обстежувалися, в межах території сільських, селищних рад за формою (додаток 4, табл. 4.1).

Середньозважений арифметичний агрохімічний показник ( $C_{ГВ}$ ) в міліграмах на кілограм ґрунту, мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на гектар розраховують за формулою:

$$C_{ГВ} = \frac{(C_{Д}^1 \cdot S_{Д}^1) + (C_{Д}^2 \cdot S_{Д}^2) + \dots + (C_{Д}^n \cdot S_{Д}^n)}{\sum S_{Д}}, \quad (2.5)$$

де  $C_{Д}^1, C_{Д}^2, \dots, C_{Д}^n$  – середньозважений арифметичний агрохімічний показник однієї ґрунтової відміни чи агровиробничої групи земельних ділянок, мг/кг ґрунту, ммоль/100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$S_{Д}^1, S_{Д}^2, \dots, S_{Д}^n$  – площі однакових ґрунтових відмін чи агровиробничих груп земельних ділянок, га;

$\sum S_{Д}$  – загальна площа однієї назви ґрунтової відміни чи агровиробничої групи по землекористуванню та/або в межах території сільських, селищних рад, що обстежувалися.

Визначення для окремої ґрунтової відміни середньозваженого показника реакції ґрунтового розчину показано на прикладі сірого опідзоленого слабозмитого ґрунту (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Приклад розрахунку середньозваженого показника кислотності для сірого опідзоленого ґрунту в середньому для землекористування

№ земельної ділянки, поля	Площа сірого опідзоленого слабозмитого ґрунту, га	pH-KCl
1	13,0	5,2
4	21,0	5,5
5	5,0	5,3
7	31,0	5,4

Розрахунок такого показника виконують за формулою 2.5:

$$C_{PH} = \frac{(5,2 \cdot 13,0) + (5,5 \cdot 21,0) + (5,3 \cdot 5,0) + (5,4 \cdot 31,0)}{13,0 + 21,0 + 5,0 + 31,0} = \frac{67,6 + 115,5 + 26,5 + 167,4}{70} = \frac{377,0}{70} = 5,4.$$

Отримані за формулою 2.5 дані використовують для зведення (узагальнення) площ земель сільськогосподарського призначення за ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами та розраховують загальний для землекористування і всієї обстеженої площі в межах території сільських, селищних рад середньозважений арифметичний агрохімічний показник.

Для кожного землекористування та на всю обстежену площу земель сільськогосподарського призначення в межах території сільської, селищної рад за видами сільськогосподарських угідь та ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами вираховують площі агрохімічних контурів з різним вмістом гумусу, рухомих сполук поживних речовин та мікроелементів, ступенем кислотності та/або лужності (див. додаток 4, табл. 4.1–4.6).

**Агрохімічний контур** – кольоровий поділ на агрохімічній картограмі, який характеризує певну площу ґрунтів за ступенем кислотності та/або лужності, вмістом гумусу, рівнем забезпеченості поживними речовинами, яку виконано на паперових та/або електронних носіях

2.4.1.3. Узагальнення результатів агрохімічного обстеження земель району, області

Узагальнення результатів агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення адміністративного району проводять після оброблення результатів агрохімічного обстеження усіх землекористувань, а області – усіх районів.

Для оброблення і узагальнення агрохімічних показників за ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами та за видами сільськогосподарських угідь на рівні району, області використовують формули 2.1–2.5.

Обраховані результати використовують для зведення (узагальнення) всіх обстежених земель сільськогосподарського призначення за ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами на рівні району, області та розраховують загальний середньозважений арифметичний агрохімічний показник згідно з формулами 2.1–2.4. Отримані дані вносять у відповідну відомість (див. додаток 4, табл. 4.1, 4.2).

Для кожного адміністративного району та області на всю обстежену площу земель сільськогосподарського призначення за видами сільськогосподарських угідь та ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами вираховують площі агрохімічних контурів з різним вмістом гумусу, рухомих сполук поживних речовин і мікроелементів, ступенем кислотності та/або лужності (див. додаток 4, табл. 4.3–4.6).

Під час оброблення, групування та узагальнення результатів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення використовують градації групування ґрунтів та коефіцієнти перерахунку (додаток 5, табл. 5.1–5.17).

#### **2.4.2. Складання агрохімічних картограм**

**Агрохімічна картограма** – зображення на паперових та електронних носіях різних рівнів вмісту гумусу, поживних речовин у ґрунті та реакції ґрунтового розчину

Для складання агрохімічних картограм для землекористування, району, області застосовують комп'ютери зі спеціальним програмним забезпеченням.

Для виготовлення районних, обласних агрохімічних картограм застосовують один із двох методів складання агрохімічних картограм.

Агрохімічні картограми для землекористування складають за розрахованими середньоарифметичними або середньозваженими агрохімічними показниками для кожної окремої земельної ділянки, ґрунтової відміни чи агровиробничої групи.

Зверху агрохімічної картограми розташовують її назву, під якою вказують рік складання картограми, тур агрохімічного обстеження, зазначають її масштаб, а також розміщують експлікацію ґрунтових відмін чи агровиробничих груп та умовні позначення. Площі ґрунтових відмін чи агровиробничих груп подають у гектарах.

Градацію групування ґрунтів за агрохімічними показниками, кольором фарбування за вмістом рухомих сполук поживних речовин у міліграмах на кілограм ґрунту, гумусу у відсотках, ступінь кислотності та/або лужності за величиною рН проводять згідно з табл. 5.1–5.10 та табл. 5.15–5.17, наведеними у додатку 5.

У правому нижньому кутку агрохімічної картограми розміщують штамп, у якому вказують назву установи, організації, виконавців та відповідальних осіб, їхні підписи, дату виготовлення, проставляють печатку.

До виготовлених агрохімічних картограм додають рекомендації щодо застосування агрохімікатів під сільськогосподарські культури та проведення хімічної меліорації ґрунтів тощо.

#### **2.4.3. Складання агрохімічних картограм для землекористування**

Агрохімічні картограми землекористування складають для всіх видів сільськогосподарських угідь – ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей, пасовищ, перелогів за такими показниками: вміст гумусу, рухомих сполук поживних речовин, ступінь кислотності та/або лужності.

Для складання агрохімічних картограм використовують планово-картографічну основу з нанесеними ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами, сіткою елементарних ділянок та схемами розпаювання.

На кожне окремо обстежене землекористування, для кожного агрохімічного показника розробляється агрохімічна картограма, копія якої за замовленням передається землекористувачу або землевласнику.

Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук поживних речовин, гумусу, ступенем кислотності та/або лужності проводять для кожної окремої земельної ділянки, земельної частки усіх земель сільськогосподарського призначення, які обстежувалися. Фарбування на картограмі земельних ділянок, ґрунтових відмін чи агро виробничих груп проводять згідно з кольором фарбування (див. додаток 5).

Під час виділення у межах земельної ділянки, земельної частки агрохімічних контурів потрібно враховувати такі вимоги:

агрохімічним контуром виділяють площу, не меншу ніж площа трьох елементарних ділянок;

під час складання агрохімічної картограми на земельну частку в агрохімічний контур виділяють площу із однієї елементарної ділянки.

Допускається складання сумісних картограм, тобто один показник показують фарбуванням, а інші – в кружечку, квадраті, трикутнику із вписаним у них числовим показником. Колір кружечка, квадрата, трикутника повинен збігатися зі шкалою розфарбовування показника.

Сумісні картограми для землекористувачів або землевласників виготовляють тільки за їхньою письмовою згодою.

Агрохімічні картограми для землекористувань складають на планово-картографічній основі масштабу 1:10000 чи 1:25000.

Допускається виготовлення агрохімічних картограм в іншому масштабі.

#### ***2.4.4. Методи складання агрохімічних картограм***

Складання агрохімічних картограм проводять двома методами:

генералізація агрохімічних контурів;

узагальнення показників.

##### ***2.4.4.1 Метод генералізації агрохімічних контурів***

Цей метод застосовують під час складання як районних, так і обласних агрохімічних картограм. Методом передбачено перенесення на планово-картографічну основу всіх агрохімічних контурів з агрохімічних картограм кожного окремого господарства.

На складених районних та обласних агрохімічних картограмах окремий агрохімічний контур повинен займати не менше 100 мм<sup>2</sup> планово-картографічної основи.

Контури менших розмірів об'єднують із сусідніми контурами, а їх межі вирівнюють за рахунок дрібних заломів.

Цю роботу виконують на планово-картографічній основі землекористування, зменшеній до масштабу агрохімічної картограми, яку складають.

Генералізовані агрохімічні контури ґрунтових відмін чи агровиробничих груп ґрунтів переносять із зменшених картограм землекористування на планово-картографічну основу районної та обласної картограми, яку складають.

Під час складання агрохімічних картограм цим методом використовують шкали групування ґрунтів та кольори фарбування за вмістом гумусу, рухомих сполук поживних речовин, ступенем кислотності та/або лужності (див. додаток 5).

#### 2.4.4.2 Метод узагальнення показників

Метод узагальнення показників застосовують під час складання агрохімічних картограм за вмістом гумусу, рухомих сполук поживних речовин, ступенем кислотності та/або лужності.

Під час використання цього методу для складання агрохімічних картограм району за одиницю картографування приймають агрохімічний контур земельної ділянки, об'єднаних у масив земельних часток (паїв); для обласних агрохімічних картограм – агрохімічний контур території землекористування в межах території селищної, сільської рад.

Під час складання районної агрохімічної картограми середньозважений показник з кожного агрохімічного контура переносять на районну планово-картографічну основу.

Під час складання обласної агрохімічної картограми на планово-картографічну основу з нанесеними межами землекористувань вписують числове значення середньозваженої величини показника по землекористуванню.

Під час складання районних і обласних агрохімічних картограм вписують тільки середньозважений арифметичний показник ( $C_{II}$ ), який у міліграмах на кілограм ґрунту, мілімоль на сто грамів ґрунту, відсотках, іншому числовому значенні на гектар розраховують за формулою:

$$C_{II} = \frac{S_1x_1 + S_2x_2 + \dots + S_nx_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} = \frac{S_1x_1 + S_2x_2 + \dots + S_nx_n}{S}, \quad (2.6)$$

де  $S_1, S_2, \dots, S_n$  – площі ґрунтів відповідної агрохімічної групи, га;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  – середньозважені арифметичні показники кожної агрохімічної групи, мг/кг ґрунту, ммоль/100 г ґрунту, %, інше числове значення;

$S$  – загальна обстежена площа, га.

Колір фарбування районних і обласних агрохімічних картограм визначають ідентично до агрохімічних картограм землекористування (див. додаток 5).

#### 2.4.5. Складання районних та обласних агрохімічних картограм

Для складання районних та обласних агрохімічних картограм використовують узагальнені матеріали за останній тур агрохімічного обстеження на рівні землекористування, району, області.

Узагальнення результатів обстеження земель сільськогосподарського призначення проводиться у такій послідовності:

зведення та систематизація результатів агрохімічного обстеження ґрунтів окремих землекористувачів адміністративного району по ріллі (богарна, осушувана, зрошувана та еродована), багаторічним насадженням, сіножатям, пасовищам, перелогам;

підготовка планово-картографічної основи для адміністративного району з нанесеними межами землекористувачів, ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами;

підготування планово-картографічної основи області з нанесеними на неї межами адміністративних районів та/або селищних, сільських рад.

Елементарною одиницею узагальнення для складання районних агрохімічних картограм є землекористування в межах території селищної, сільської рад; для складання обласних агрохімічних картограм – у межах території адміністративного району та/або селищних, сільських рад.

Районні й обласні агрохімічні картограми складаються окремо для кожного показника, який визначають.

Районні агрохімічні картограми виготовляють на планово-картографічній основі масштабу 1:100000, а обласні – 1:200000.

Під час складання районних агрохімічних картограм рекомендується користуватися методом генералізації агрохімічних контурів.

Метод узагальнення показників рекомендується використовувати під час складання обласних агрохімічних картограм.

## **2.5. Створення електронних карт і картограм**

### ***2.5.1. Картографічна основа***

Картографічною основою для виготовлення електронних карт і картограм є плани землекористувачів та карти ґрунтового обстеження.

**Електронна карта** – зображення, сформоване на екрані дисплея на основі растрових і векторних цифрових карт, баз даних, умовних знаків, легенд та інших елементів картографічного оформлення у визначеному стандарті і масштабі [1]

### ***2.5.2. Створення растрового зображення (моделі)***

За допомогою сканера проводиться сканування картографічної основи, тобто перетворення зображення з паперового типу носія у формат електронного зображення. Матеріал, що сканується, повинен бути підготовленим: не зім'ятим, не мати складок, розривів. Дуже зношені картоснови бажано підклеїти на картон. За необхідності на документ можуть бути нанесені маркери для орієнтації щодо лінії північ – південь.

**Растрова модель**, або растровий спосіб подання просторових даних, – спосіб формалізації просторових даних за елементами (комірками) растра, який суцільно покриває територію [1]

Підготовлений документ укладається на поверхню сканера і фіксується, щоб уникнути перекосів зображення та інших видів помилок. За сканування картографічної основи достатньо встановити роздільну здатність 300 dpi.

Якщо картографічна основа більша від розміру сканера, сканування необхідно робити в декілька етапів. Для цього картоснову ділять на фрагменти, які рівні або менші розміру сканера. Причому кожен наступний фрагмент повинен по краях накладатися на попередній, створюючи таким чином «запас».

Відскановані фрагменти зшивають в єдине ціле (єдиний об'єкт) використовуючи спеціальний програмний продукт (Adobe Photoshop, Raster Stitch та ін.). Зшивання може здійснюватися як у вигляді злиття окремих файлів, так і складанням «мозаїк» з окремих файлів. Для зшивання двох фрагментів використовують зазначення декількох загальних точок у площині зображення, тому фрагменти, що зшиваються, повинні значною мірою перекривати один одного. Може бути зазначено дві, три і більше спільних точок. Під час зв'язування фрагментів здійснюються кутові повороти, лінійні або площинні трансформації зображень.

### ***2.5.3. Прив'язка растрового зображення картографічної основи до системи координат***

На картографічній основі обирається не менше п'яти контрольних точок для прив'язки. Вони повинні розташовуватися рівномірно по всій площині картографічної основи. Із збільшенням кількості точок підвищується точність прив'язки. Контрольними точками обирають об'єкти, які легко розпізнати на картоснові (перехрестя доріг з твердим покриттям, кути будівель та інші нерухомі об'єкти).

Після цього на місцевості визначають координати контрольних точок за допомогою приладу супутникового геопозиціонування з точністю визначення розташування 3–5 м. Відбір координат проводять під час польового етапу робіт. В іншому випадку фахівці Інституту повинні здійснити спеціальний виїзд на місцевість.

Прив'язка растрового зображення картографічної основи до системи координат проводиться за допомогою інструментів геоінформаційних систем (ГІС). Для цього на екран монітору виводиться відсканована картоснова, по черзі вказуються контрольні точки і клавіатурним способом вводяться їх координати, визначається похибка визначення системи координат. Прив'язка в ГІС-програмі та визначення координат контрольних точок приладом супутникового геопозиціонування проводиться в одній системі.

Для прив'язки також може використовуватися космічний знімок відповідної території шляхом зіставлення контрольних точок на картографічному матеріалі і на космічному знімку, який просторово прив'язаний (рис. 2.12).

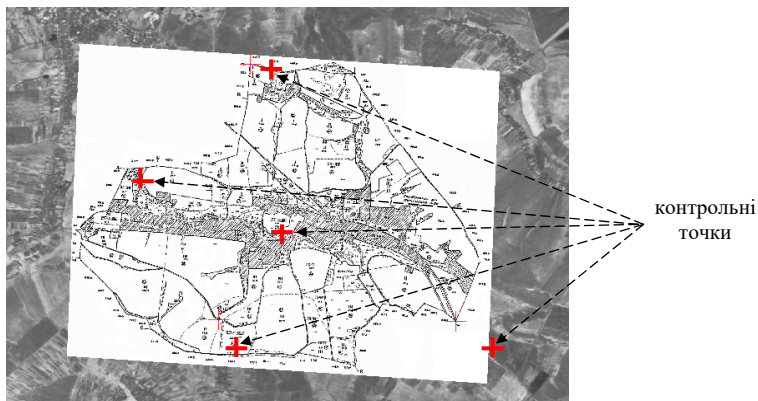


Рис. 2.12. Прив'язка растрового зображення картографічного матеріалу до системи координат за допомогою космічного знімку

#### **2.5.4. Створення векторного зображення (моделі)**

За допомогою відповідної ГІС-програми проводиться цифрування відсканованих растрових зображень картографічної основи.

Перед початком роботи на екран монітору виводять попередньо відскановану і просторово прив'язану картоснову. Поверх неї створюють один чи кілька похідних шарів, у межах яких, візуально порівнюючи з шаром-підкладкою та використовуючи відповідні інструменти, виконують обведення об'єктів (поле, ґрунтова відміна, сільська рада, район, область тощо). У результаті кожний об'єкт повинен бути представлений окремим полігоном, який не має перетинів чи розривів. Межі полігонів цифрують для кожного об'єкта окремо, утворюючи у такий спосіб дві лінії. При цьому межі сусідніх об'єктів повинні прилягати одна до одної (рис. 2.13). Для запобігання утворенню розривів або налягання на територію прилеглого об'єкта використовують два інструменти – автозахоплення і автотрасування.



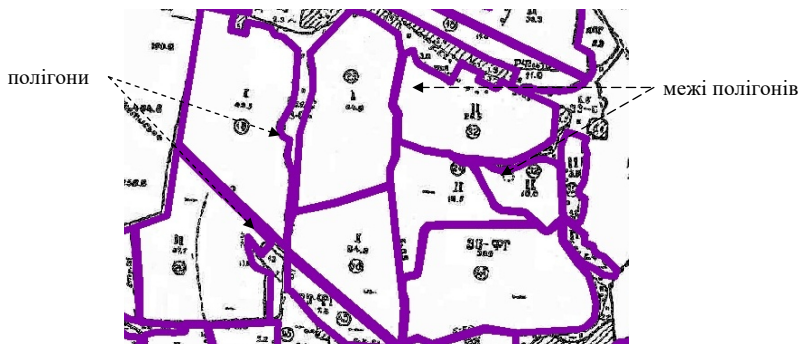


Рис. 2.13. Векторне представлення суміжних полігонів

Точність і повнота цифрування об'єктів визначаються такими факторами: якість вихідних картографічних матеріалів (зношеність паперової карти, якість сканування), точність установки системи координат на цифрованому джерелі або його сканованій копії і кваліфікація оператора, що виконує цифрування.

Для кожного типу об'єктів створюється окремий векторний шар (рис. 2.14, 2.15). Тобто оцифровані межі агровиробничих груп утворюють один шар, полів – другий, районів – третій і т. д. В обов'язковому порядку проводиться цифрування меж сільських рад, районів, області, сільськогосподарських угідь, ґрунтових відмін, елементарних ділянок. Цифрування сільськогосподарських угідь може проводитися шляхом створення окремих шарів за типами угідь: рілля, багаторічні насадження, пасовища і сіножаті, перелogi.

**Векторна модель**, або векторний спосіб подання просторових даних, – спосіб формалізації просторових даних, що базується на використанні певного набору елементарних графічних об'єктів, чи «графічних примітивів», до яких належать: точка, лінія, полігон, дуга або сегмент [1]

**Цифрування** (дигітизування) – технологія введення даних з використанням апаратного або екранного дигітайзера, яка полягає в ручному обведенні курсором миші контурів окремих просторових об'єктів [1]

Оскільки межі агровиробничих груп часто не збігаються з межами полів і на одному полі їх може бути декілька, проводиться цифрування ґрунтових відмін у межах кожного поля, створюючи окремий шар інформації (рис. 2.16). Це дає можливість вирахувати площі ґрунтових відмін у межах кожного поля. Більшість ГІС-програм дозволяють робити це автоматично.

### 2.5.5. Введення атрибутивних даних

Кожному оцифрованому об'єкту присвоюється атрибутивна інформація, яка поділяється на такі блоки:

адміністративно-територіальне підпорядкування;

структура землекористування та відбір проб;

результати лабораторних досліджень якісних показників ґрунтів, методи їх визначення.

Інформація про адміністративно-територіальне підпорядкування містить назву області, району, сільської ради, господарства, а також довідкову інформацію про господарство (форма власності, код ЄДРПОУ, адреса, телефон).

**Атрибут** (синонім до слова «реквізит») – властивість, якісна або кількісна ознака, що характеризує просторовий об'єкт і асоційована з його унікальним номером, або ідентифікатором [2]

межі полів

а



межі агровиробничих груп ґрунтів

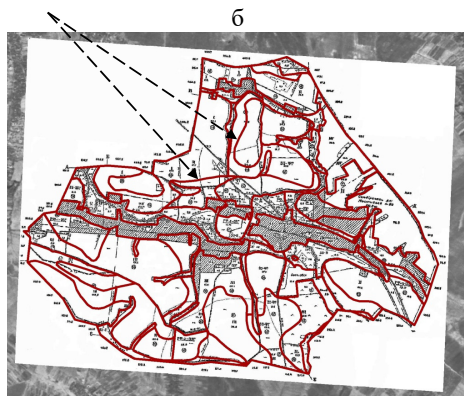


Рис. 2.14. Полігональні шари ріллі (а) і агровиробничих груп ґрунтів (б)

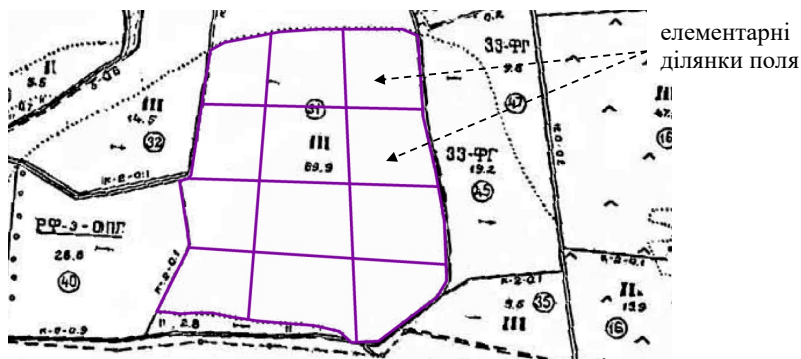


Рис. 2.15. Полігональний шар елементарних ділянок поля

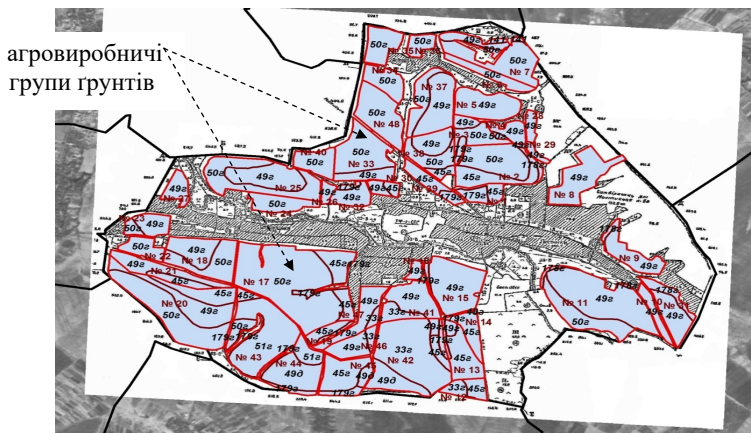


Рис. 2.16. Полігональний шар ріллі, розбитий на агровиробничі групи ґрунтів

Для характеристики структури землекористування зазначаються: вид сільськогосподарських угідь, сівозміна, номер і площа поля, земельної ділянки, назва, площа і гранулометричний склад агровиробничої групи ґрунтів (ґрунтової відміни), номер елементарної ділянки, номер проби ґрунту.

На основі аналітичних відомостей з дослідження проб ґрунту найменшому за підпорядкуванням об'єкту присвоюється значення показників якісного стану ґрунту: щільність складення, продуктивна волога, тип та ступінь засолення, сума увібраних основ, увібраний  $\text{Na}^+$ ,  $\text{pH-KCl}$  та  $\text{pH-H}_2\text{O}$ , вміст N, P, K, гумусу, мікроелементів, важких металів, залишків пестицидів, радіонуклідів тощо.

У такий спосіб атрибутивну інформацію організовують у вигляді ієрархічної бази даних (рис. 2.17).

**База даних (БД)** – сукупність формалізованих і структурованих даних, для організації введення, збереження і доступу до яких розробляються спеціальні правила. Збереження даних у БД забезпечує централізоване керування, дотримання стандартів, безпеку і цілісність даних, скорочує надмірність і усуває суперечливість даних [1]

### 2.5.6. Формування картограм

На основі векторних об'єктів та атрибутивної інформації здійснюється формування картограм за показниками якісного стану ґрунтів (рис. 2.18) з набором необхідних інформаційних шарів (полів, ґрунтових відмін, атрибутивної інформації, зокрема номерів та площ полів, тощо). Зазначені картосхеми друкуються на плотері формату A-1 масштабом 1:10000, зокрема, для їх використання в польових умовах під час проведення агрохімічного обстеження.

Створена геопросторова база даних дозволяє швидко виконувати різноманітні завдання: підрахунок площ за визначеними параметрами якісних показників ґрунтів у розрізі господарства, району, області, створення відповідних картограм, аналіз якісних змін ґрунтів тощо.

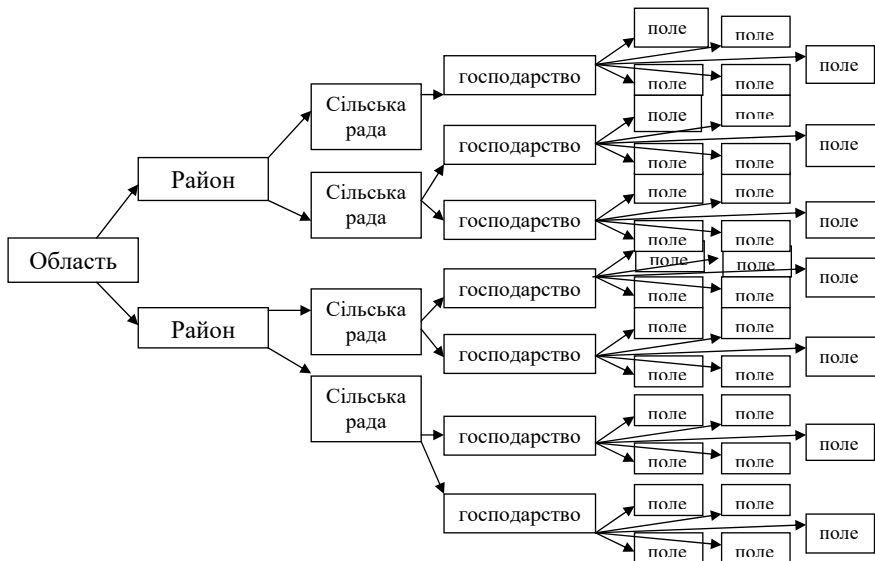


Рис. 2.17. Схема відношень між об'єктами в ієрархічній базі даних

**Групування ґрунтів за вмістом гумусу, %**

- менше 1,00 - Дуже низький
- 1,1 - 2,00 - Низький
- 2,1 - 3,00 - Середній
- 3,1 - 4,00 - Підвищений
- 4,1 - 5,00 - Високий
- більше 5,00 - Дуже високий

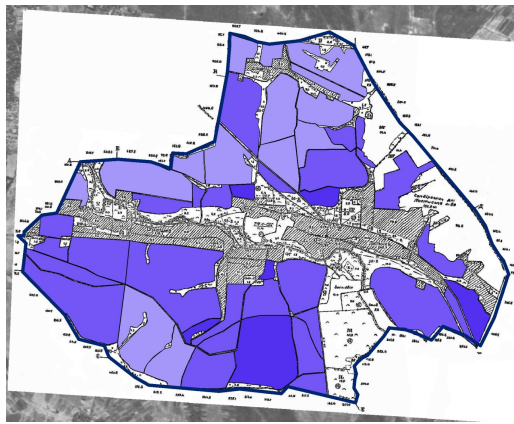


Рис. 2.18. Картограма вмісту гумусу в ґрунтах за середньозваженими показниками по полю

## 2.6. Розроблення агрохімічного паспорту поля, земельної ділянки

**Агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки** – документ, що містить дані агрохімічної характеристики ґрунтів і стану їх забруднення токсичними речовинами і радіонуклідами

Агрохімічний паспорт виготовляється на замовлення землекористувачів та землевласників. Основними джерелами інформації, яку використовують для розроблення агрохімічного паспорту поля, земельної ділянки, є карти ґрунтів, планово-картографічні основи, картографічні матеріали паювання земель, матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження, а також дані обстеження ґрунтів.

Окремий агрохімічний паспорт розробляється на кожне поле або земельну ділянку, які були обстежені, для таких видів земель:

- рілля (богарна, зрошувана, осушувана, еродована);
- сіножаті та пасовища;
- багаторічні насадження тощо.

Форма агрохімічного паспорту затверджується наказом Мінагрополітики.

В агрохімічному паспорті в обов'язковому порядку зазначаються серія і номер. Наводиться адміністративно-територіальна інформація про обстежене поле або ділянку: область, район, сільська рада, населений пункт. Крім того, вказуються землекористувач, вид сільськогосподарських угідь, кадастровий номер земельного наділу, площа поля, земельної ділянки, шифр і назва ґрунтів. Якщо в межах поля є декілька земельних наділів, то їх кадастрові номери наводяться по порядку через кому. Якщо їх кількість перевищує передбачене у формі місце для заповнення, вони друкуються на зворотній стороні агрохімічного паспорту.

Після узагальнення результатів досліджень агрофізичні, фізико-хімічні, агрохімічні показники та дані забруднення земельної ділянки вносять у відповідні графи агрохімічного паспорту поля, земельної ділянки. При цьому вказують метод, за яким визначався показник, і еталонне значення показника. Для показників забрудненості ґрунту наводять гранично допустиму концентрацію (ГДК). Це дасть змогу землекористувачу порівняти фактичне значення показника з його еталоном чи ГДК і вжити необхідних заходів для попередження деградації ґрунту або усунення негативних наслідків.

За методом, наведеним у розділі 7, на основі показників якісного стану ґрунту розраховують агрохімічний та еколого-агрохімічний бали.

Паспорт розробляють в одному примірнику та надають землевласнику або землекористувачу. Копія виданого агрохімічного паспорту в електронному та паперовому вигляді зберігається у філії ДУ «Держґрунтохорона».

Паспорт засвідчують підписом та скріплюють печаткою із зазначенням року обстеження. Перед видачею агрохімічного паспорту землекористувачу його обов'язково реєструють у журналі із зазначенням серії та номера.

Слід зазначити, що перелік показників, наведених в агрохімічному паспорті, не є обов'язковим для всіх ґрунтово-кліматичних зон. Наприклад, гідролітичну та обмінну кислотність недоцільно включати до агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки степової зони, де визначають реакцію середовища за рН водної суспензії. Але для ґрунтів поліської, лісостепової зон обов'язковими є показники гідролітичної ( $H_r$ ) і обмінної (рН-КCl) кислотності. Засолення за його відсутності також не вносять у агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки. У графі показника, який не визначали, так і вказують «Дослідження не проводилися».

Проте дані про максимально можливі запаси продуктивної вологи, вміст гумусу, рухомих сполук основних елементів живлення, мікроелементів (за винятком молібдену) є обов'язковими для визначення якісної оцінки ґрунтів на всій території України. Вміст рухомих сполук молібдену у пробах ґрунту визначають за необхідністю, яка зумовлена прямою залежністю рослини від вмісту мікроелемента в ґрунті. Також валові форми ртуті визначають у зонах техногенного забруднення та геохімічних аномалій або за необхідності.

Загальні та агрофізичні показники (глибина гумусного профілю, гранулометричний склад, щільність ґрунту, максимально можливий запас продуктивної вологи) вносяться в агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки з довідкових матеріалів або за результатами досліджень.

Показники якісного стану ґрунтів, які вносяться в агрохімічний паспорт, характеризують лише орний шар ґрунту.

Дані агрохімічного паспорта використовують для:

оцінювання стану родючості ґрунтів земельних ділянок та динаміки його змін;

еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів;

оцінювання придатності земель для вирощування сільськогосподарських культур та багаторічних насаджень;

створення бази даних якісної оцінки земель сільськогосподарського призначення;

обґрунтування інвестиційної діяльності з питань збереження, охорони та підвищення родючості ґрунтів;

економічного стимулювання впровадження заходів щодо підвищення родючості ґрунтів;

експертної грошової оцінки земельних ділянок;

ведення Державного земельного кадастру.

### 3. ГРУНТОВО-АГРОХІМІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ У СИСТЕМІ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Точне землеробство стосовно використання добрив означає їх внесення у ґрунт з урахуванням неоднорідності родючості поля. Згідно з досвідом господарств, де точне землеробство вже впроваджено, добрива вносять з урахуванням трьох рівнів забезпеченості елементами живлення. На першому з них – з найбільш високим вмістом елементів живлення (за умови, що живлення близьке до потреб вирощуваної культури) – добрив не вносять. На другому – за середньої забезпеченості – добрива вносять із розрахунку на винос із запланованим урожаєм. На третьому – з найбільш низьким вмістом – така сама кількість, що й у попередньому варіанті, плюс деяка додаткова кількість, що дозволяє не допустити зниження родючості ґрунтів і за можливості навіть трохи його підвищити.

Отже, використання точних способів внесення добрив дозволяє не тільки зекономити добрива (за рахунок частини поля з підвищеним вмістом забезпеченості елементами живлення), але й цілеспрямовано підвищити родючість ділянок з найгіршою родючістю.

Основним методом дослідження просторової неоднорідності є геостатистичний. Для цього у полі закладають регулярну мережу ділянок із розрахунку приблизно 1 елементарна ділянка на 0,5–1,0 га залежно від строкатості поля. Мінімальна кількість ділянок – 30–35. Розмір елементарної ділянки 10×10 м. Розташування ділянок геопозиціонують за допомогою GPS для того, щоб у разі повторного обстеження проби відбирали в точності з тих самих ділянок.

Математичну (статистичну й геостатистичну) обробку даних здійснюють із використанням стандартних програм – Statistica, Surfer і MapInfo. Найбільш важливими є оцінки просторової варіабельності, дисперсії, розмаху коливань, гістограми (для визначення типу розподілу й міри його відхилення від гаусового – нормального розподілу), варіограми (для визначення специфічних геостатистичних параметрів – напівдисперсії, порогу дисперсії, нагет-ефекту й радіуса кореляції), 3D-діаграми й особливо 2D-діаграми (для встановлення контурів з різними параметрами родючості, наступного визначення їх площ і техніко-економічного обґрунтування точного землеробства), автокореляції і її спектральної щільності дисперсії (для оцінки вірогідності існування неоднорідності і характеристики її коливань).

Чим вище коефіцієнт варіабельності, чим більше виражена асиметричність кривої розподілу показників, чим більше відхиляється від нуля автокореляційна функція, чим, нарешті, більші амплітуди коливань спектральної щільності дисперсії, тим неоднорідніше ґрунтовий покрив і тим важливіше стає точне землеробство у вигляді парцеляції поля або адаптації агротехнологій до його окремих частин.



Кінцевою метою математичної обробки є виявлення конфігурації робочих ділянок з різним рівнем родючості (вмістом гумусу, поживних елементів, рН тощо). Візуалізація робочих ділянок здійснюється на 2D-діаграмі, яка й використовується як директива для диференціації внесення добрив на полі. Для поєднання окремих контурів використовуються критерії, наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Нормативи вмісту елементів живлення для диференційованого (точного) внесення добрив

Показники	Забезпеченість ґрунту	Норма внесення
Мінеральний азот, <u>вміст у орному шарі</u> запаси в 60-см шарі	$\geq 3$ мг/кг >	0
	$1,5-3$ мг/кг 100–150 кг/га	За виносом на запланований урожай
	$\leq 1,5$ мг/кг <100 кг/га	Так само + додаткова кількість за рахунок варіанта 0
Рухомі сполуки фосфору та калію	висока та дуже висока	0
	середня та підвищена	За виносом на запланований урожай
	низька та дуже низька	Так само + додаткова кількість за рахунок варіанта 0

Отже, спираючись на 2D-діаграми, розміри і конфігурацію контурів з різним рівнем родючості, формують план-завдання механізатору. Якщо підприємство забезпечено спеціальною радіонавігаційною технікою для сприйняття директив у картографічному форматі і виконання операцій, складність діаграми не має великого значення, оскільки сучасні механізми мають достатню роздільну здатність. Якщо ж відповідна техніка відсутня, 2D-діаграма потребує спрощення, а саме спрямлення до максимально виправданої прямокутної форми (рис. 3.1). Це полегшить виконання операцій з точного землеробства за допомогою звичайної техніки.

Використовуючи 2D-діаграми, визначають необхідні параметри для техніко-економічного обґрунтування операції (агротехнологічну карту) – насамперед площу контура певного рівня родючості, норму внесення добрив, техніку, витрати ресурсів тощо.

Останніми роками все більшого розповсюдження набувають способи внесення змінних норм добрив за даними карти неоднорідності електропровідності ґрунтів, здобутої у режимі on-line, одночасно з виконанням агротехнологічної операції. Також з'явилися у продажу удобрювачі, що можуть виконувати директиви одночасно за декількома картами. Це є дуже важливим і економічно вигідним для полів, що мають різні конфігурації контурів за азотом і фосфором.

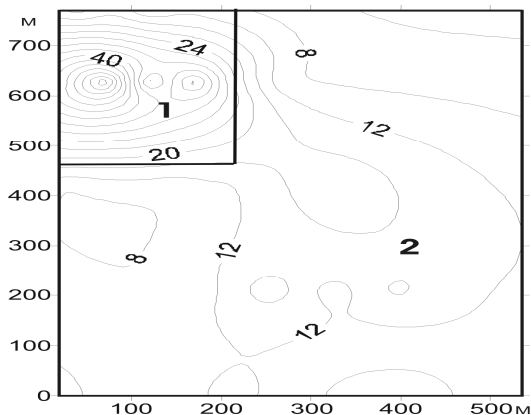


Рис. 3.1. Поділ поля на окремі частки для диференційованого (точного) внесення фосфорних добрив: 1 – частка поля, яка не потребує внесення добрив; 2 – частка поля, де добрива вносять із розрахунку виносу на запланований врожай (вміст рухомих сполук фосфору у мг/100 г ґрунту)

Вивчення просторової строкатості ґрунтів полів, стану вирощуваних рослин у процесі вегетації і врожаю у Поліссі, Лісостепу і Степу країни доводить безперечні еколого-економічні перспективи розвитку точного землеробства не тільки у внесенні добрив, а й в диференціації обробітку ґрунту, охороні ґрунтів і захисту рослин, що вимагає опанування визначення фізичних, біологічних, деяких хімічних й інших індикаторів просторової неоднорідності ґрунтів і рослин у лабораторіях обласних філій ДУ «Держґрунтохорона». Час, коли на зміну надто узагальненим зональним технологіям прийдуть точні агротехнології, пристосовані до особливостей кожного конкретного поля, наближається швидкими темпами.

**Примітка.** Технологічний та технічний процеси в системі ведення точного землеробства будуть викладені у повному обсязі в окремих методичних рекомендаціях.

#### **4. ОБСТЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ НА ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Одним із важливих завдань обстеження земель сільськогосподарського призначення є отримання інформації про вміст у ґрунті як біогенних, так і екологічно небезпечних хімічних елементів, виявлення геохімічних аномалій їх високого або низького вмісту. За отриманими даними оцінюють екологічний стан ґрунтів і залежно від ситуації розробляють заходи щодо оптимізації мікроелементного живлення сільськогосподарських культур або запобігання забрудненню продовольчої сировини і кормів важкими металами.

Забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення свинцем, ртуттю, кадмієм, цинком, миш'яком, хромом, сіркою, міддю, марганцем та іншими хімічними елементами може мати локальний, регіональний та глобальний характер. Високі концентрації їх у ґрунті негативно впливають на ґрунтову біоту, ріст і розвиток сільськогосподарських культур, якість і безпечність продовольчої сировини. За походженням забруднення ґрунтів може бути природним чи техногенним. Основними джерелами забруднення ґрунтового покриву є металургійна, хімічна та гірничодобувна промисловість, теплоенергетика, виробництво будівельних матеріалів, автотранспорт, зрошення водами незадовільної якості, внесення осаду стічних вод, добрив і меліорантів із високим вмістом супутніх важких металів, застосування мідьвмісних засобів захисту рослин тощо. Підвищення вмісту важких металів, порівняно з обсягами техногенного забруднення, спостерігається у районах наближення поліметалевих руд.

Залежно від ступеня зв'язування з органічною речовиною та мінеральними компонентами ґрунту в складі валової кількості мікроелементів та важких металів умовно виділяють міцнофіксовані та рухомі форми. Для оцінювання рівня забезпеченості ґрунту фізіологічно необхідними мікроелементами, небезпечного накопичення їх у продовольчій сировині та міграції у водні джерела визначають вміст рухомих форм згідно з ДСТУ 4770.1–9:2007. Для оцінювання максимально можливої кількості, що може вивільнитися з ґрунту, – визначають вміст міцнофіксованих форм.

Обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів може передбачати два варіанти методики проведення:

обстеження земель сільськогосподарського призначення поза зоною техногенного впливу;

обстеження земельних ділянок, що розташовані у зоні техногенного впливу промислових підприємств, автотранспорту, а також у межах населених пунктів.

Тому обстеження земель має різні завдання, методи польового обстеження та періодичність проведення.

#### 4.1. Методика обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів на землях поза зоною техногенного впливу

Під час обстеження ґрунтів на сільськогосподарських угіддях, де у попередні тури вміст валових і рухомих сполук мікроелементів та важких металів не перевищував ГДК [3], а був у межах фонових значень [4], кількість проб для аналізу становить 10–20 % від проб, що відбираються для агрохімічного аналізу. Якщо земельний наділ має площу в межах 10–30 га, то ґрунтові проби на вміст рухомих сполуки мікроелементів та важких металів відбирають у кількостях, передбачених методикою агрохімічного обстеження. На площах менше 10 га кількість проб погоджується з власником (орендарем) земельної ділянки. Через можливість поступової зміни рівня вмісту рухомих сполук мікроелементів і важких металів унаслідок змін їх валової кількості, хімічних та фізико-хімічних властивостей ґрунту рекомендується періодичне повне оновлення інформації на усіх пробних ділянках не рідше ніж за 15–20 років.

Під час обстеження ґрунтів на сільськогосподарських угіддях, де у попередні тури обстеження вміст валових або рухомих сполук мікроелементів та важких металів перевищував ГДК або істотно перевищував зональні чи місцеві фонові значення, аналізу підлягають усі проби, що відбираються для агрохімічного аналізу (додаток 6, табл. 6.1–6.3). За результатами обстеження таких угідь виявляють ймовірні джерела забруднення та надають рекомендації щодо усунення його наслідків та особливостей використання земель. Рекомендована періодичність такого обстеження – один раз на 5 років, але не рідше ніж один раз на 10 років.

За результатами вимірювань вмісту рухомих сполук мікроелементів визначають рівень забезпеченості ґрунтів та надають рекомендації щодо його відповідності потребам культур (табл. 4.1, 4.2).

Таблиця 4.1

Найбільш чутливі культури до дефіциту мікроелементів

Хімічний елемент	Сільськогосподарські культури
Zn	Кукурудза, рис, гречка, льон, хміль, сорго, бобові, плодови, цукровий буряк, соняшник, картопля, капуста, цибуля
Cu	Пшениця, ячмінь, овес, просо, кукурудза, рис, цукровий буряк, соняшник, льон, бобові культури, плодови, овочеві
Co	Бобові, цукровий буряк, ячмінь, жито, льон, гречка, пшениця
Mn	Овес, пшениця, ячмінь, кукурудза, зернобобові, цукровий буряк, картопля, овочеві, плодови
Mo	Бобові, ріпак, гірчиця, цукровий буряк, пшениця, кукурудза, овес, гречка, льон, картопля, томати
B	Хрестоцвіті, бобові, цукровий буряк, картопля, кукурудза, соняшник, льон, гречка, овочеві, плодови

Таблиця 4.2

## Рівні забезпеченості ґрунтів фізіологічно необхідними мікроелементами

Забезпеченість	Уміст мікроелементів, мг/кг ґрунту			
	Mn	Cu	Zn	Co
Для рослин невисокого виносу мікроелементів				
низька	менше за 5	менше за 0,10	менше за 1	менше за 0,07
середня	5–10	0,10–0,20	1–2	0,07–0,15
висока	більше за 10	більше за 0,20	більше за 2	більше за 0,15
Для рослин підвищеного виносу мікроелементів				
низька	менше за 10	менше за 0,20	менше за 2	менше за 0,15
середня	10–20	0,20–0,50	2–5	0,15–0,30
висока	більше за 20	більше за 0,50	більше за 5	більше за 0,30
Для рослин високого виносу мікроелементів				
низька	менше за 20	менше за 0,50	менше за 5	менше за 0,30
середня	20–40	0,50–1,0	5–10	0,15–0,70
висока	більше за 40	більше за 1,0	більше за 10	більше за 0,70

Ґрунтовий покрив України забезпечений мікроелементами нерівномірно. Тому землевласники або землекористувачі повинні звернути увагу на внесення мікродобрив для отримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур.

За потребою у мікродобривах сільськогосподарські рослини об'єднують у такі групи:

культури низького виносу і невеликої засвоєної здатності – зернові, зернобобові, картопля;

культури середнього виносу і невеликої засвоєної здатності – коренеплоди, овочі, багаторічні трави (бобові та злакові), соняшник, плодови;

культури високого виносу (за високого рівня застосування мінеральних добрив та на зрошенні) – багаторічні трави, коренеплоди, овочі, кукурудза [5].

#### 4.2. Методика обстеження ґрунтів на вміст мікроелементів та важких металів на землях у зоні техногенного впливу

Підставою для обстеження земель стосовно визначення ступеня їх техногенного забруднення є поступове накопичення або разове надходження на земну поверхню речовин, що забруднюють ґрунт, унаслідок антропогенної діяльності, виникнення аварій і надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах, під час транспортування та зберігання небезпечних речовин, унаслідок військової діяльності. Обстеженню підлягають також землі сільськогосподарського призначення, на яких у процесі обстеження виявлено забруднення важкими металами в концентраціях, що перевищують ГДК [6,7]. За необхідності на забруднених територіях досліджують рослини, поверхневі та ґрунтові водні джерела.

Для обстеження сільськогосподарських угідь на кожній ділянці площею від 0,5 га до 20 га закладають окрему пробну ділянку. Розмір площі, на якій

закладають одну пробну ділянку, визначають з урахуванням складності рельєфу і ґрунтового покриву.

Під час обстеження території, що характеризується як загально техногенно забруднена, потрібно вибирати рівномірну сітку пробовідбирання. Площа пробної ділянки повинна бути не менше ніж  $100 \text{ м}^2$ , з якої відбирають від 20 до 40 точкових проб для складання об'єднаної проби.

У разі локального техногенного забруднення допускають застосування нерівномірної сітки пробовідбирання за моделлю концентричних кіл згідно з ДСТУ ISO 10381-1. Площа пробної ділянки повинна бути не менше ніж  $50 \text{ м}^2$ , а кількість точкових проб для складання об'єднаної проби – від 12 до 15.

Необхідну кількість пробних ділянок треба визначати з урахуванням складності рельєфу і структури ґрунтового покриву. У межах населених пунктів на землях сільськогосподарського призначення зона техногенного впливу не може бути чітко визначена через наявність численних стаціонарних та пересувних джерел емісії мікроелементів та важких металів. Тому під час обстеження земель сільськогосподарського призначення у межах населених пунктів рекомендується визначати вміст рухомих сполук мікроелементів та важких металів у всіх ґрунтових пробах з періодичністю один раз на 5 років.

#### **4.3. Оцінювання екологічного стану ґрунтів за вмістом мікроелементів та важких металів**

Важливим етапом обстеження земель є оцінка екологічного стану ґрунтів, яка повинна базуватися виключно на достовірній інформації. Для забезпечення цього необхідно дотримуватися таких умов:

виконання усіх нормативних вимог щодо відбирання проб та підготовки їх до аналізу;

проведення аналітичних вимірювань згідно з національними стандартами та іншими нормативними документами;

вибір об'єктивних критеріїв екологічного стану ґрунтів;

урахування норм похибки вимірювань.

Рівень забруднення ґрунтів оцінюють порівнюючи фактичну концентрацію елемента з його ГДК, а за відсутності такого нормативу – з природним фоновим значенням.

Основними розрахунковими показниками ступеня забруднення є коефіцієнт концентрації  $K_c$  і сумарний показник забруднення  $Z_c$ .

Коефіцієнт концентрації  $K_c$  розраховують за формулою:

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi}, \quad (4.1)$$

де  $C_i$  – фактичний вміст  $i$ -го елемента;

$C_{\phi}$  – фоновий вміст  $i$ -го елемента (див. додаток 6, табл. 6.2)<sup>1</sup>.

Сумарний показник забруднення  $Z_c$  розраховують за формулою:

$$Z_c = \sum_1^n K_c - (n-1), \quad (4.2)$$

де  $n$  – кількість хімічних елементів, які відповідають умові  $C_i > C_{\phi}$  і складають асоціацію.

Ступінь забруднення визначають за показником сумарного забруднення ґрунту  $Z_c$  за градаціями, що наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Визначення ступеня техногенного забруднення земель за сумарним показником

Ступінь техногенного забруднення	Сумарний показник забруднення $Z_c$	Поправочні коефіцієнти
Допустимий	менше за 16	0,96
Помірно небезпечний	від 16 до 32	0,92
Небезпечний	від 32 до 64	0,88
Дуже небезпечний	від 64 до 128	0,84
Надзвичайно небезпечний	більше за 128	0,80

На земельних ділянках, на яких під час обстеження виявлено перевищення ГДК токсичних елементів, проводять додаткове обстеження за ДСТУ 7243:2011 з оконтуренням забрудненої площі та визначенням географічних координат. Результати обстеження таких земель є підставою для порушення питання про припинення їх сільськогосподарського використання відповідно до Земельного кодексу України та Порядку консервації земель. Термін консервації, умови використання техногенно забруднених земель та порядок моніторингу їх стану визначають відповідно до ДСТУ 7243:2011.

---

<sup>1</sup>Фоновий вміст  $i$ -го елемента визначають відповідно до пункту 4.3.2 ДСТУ 7243:2011. Під час паспортизації земель сільськогосподарського призначення для оцінювання ступеня техногенного забруднення земель допускається використовувати дані останнього туру обстеження, якщо вибрані ділянки відповідають вищезазначеним вимогам.

## 5. ОБСТЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ЗАЛИШКАМИ ПЕСТИЦИДІВ

Здійснення контролю за забрудненням сільськогосподарських угідь хімічними засобами захисту рослин є однією із складних проблем моніторингу довкілля. Складність проведення досліджень зумовлена фізико-хімічними та біологічними особливостями цього класу полютантів. Це насамперед необхідність визначення наднизьких концентрацій різних класів високомолекулярних органічних сполук. Для проведення аналітичних вимірювань необхідне сучасне високоточне обладнання та висококваліфікований персонал.

Винятковою особливістю цього виду забруднення є те, що на великих територіях вносяться біоциди – речовини, які призначені для знищення живих організмів, більшість яких у природі не зустрічається. Незважаючи на те, що в останні десятиріччя є значні досягнення у виробництві екологічно безпечніших хімічних засобів захисту рослин, їх біоцидна дія і надалі залишається небезпечною, особливо це спостерігається під час порушення регламентів їх застосування. Останнє може спричинити міграцію залишків пестицидів в інші життєво важливі об'єкти навколишнього природного середовища і передусім водні джерела, повітря та продукти харчування.

Хімічні засоби захисту рослин мають ще ряд особливостей, які відрізняють їх від інших полютантів, – це великі площі, що піддаються забрудненню, нерівномірність розподілу токсикантів та нелінійна зміна концентрацій у часі, що потребує особливого методичного підходу до моніторингу забруднення ґрунтів і рослинної продукції залишками пестицидів.

Для отримання об'єктивної інформації про забруднення агросфери пестицидами, крім перелічених факторів, система спостережень повинна враховувати і особливості аграрного виробництва за різних форм господарювання (великі аграрні об'єднання, фермерські та присадибні господарства).

На сучасному етапі функціонування аграрного виробництва здійснення моніторингу забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення повинно включати такі напрями:

виявлення під час обстеження земельних ділянок ґрунтів, які забруднені залишками стійких високотоксичних пестицидів;

виявлення та оконтурування територій інтенсивного локального забруднення залишками пестицидів із класу хлорорганічних сполук та інших стійких препаратів;

дослідження впливу ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів та інших факторів на стійкість пестицидів у ґрунті, накопичення їх у рослинній продукції та міграції в інші середовища;

встановлення фактичного забруднення «критичних» культур залишками пестицидів, зумовлених як біологічними особливостями накопичувати їх



у високих концентраціях, так і специфікою використання хімічних засобів захисту рослин у дрібнотоварному сільськогосподарському виробництві.

Не зважаючи, що з 1970 року ряд стійких і високотоксичних пестицидів поступово виключався зі списку засобів боротьби із шкідниками, рекомендованих для використання у сільському господарстві, їх залишки ще виявляються у ґрунті, продуктах харчування, відкритих та закритих водних джерелах. Оскільки ґрунт є не лише тим середовищем, в якому зосереджена основна маса залишків пестицидів, а й джерелом надходження їх у продукти харчування, воду і повітря, виявлення забруднених земельних ділянок є важливою складовою як агроекологічного, так і імпаکتного моніторингу довкілля взагалі. Вирішення цих завдань можливе лише у рамках виконання робіт з обстеження земель сільськогосподарського призначення.

Проведенню обстеження повинно передувати детальне вивчення результатів за попередні 2–3 тури. Особливу увагу звертають на землі, що у минулому були зайняті під культурами з інтенсивним застосуванням хімічних засобів захисту рослин (хмільники, сади, виноградники, ягідники, цукрові буряки тощо).

На земельних ділянках, де у минулі роки виявлено залишки стійких високотоксичних хлороганічних пестицидів, зокрема симтриазинових гербіцидів, обстеження ґрунтів проводиться за методикою обстеження забруднених територій. У разі виявлення залишків у концентраціях, що перевищують 1 ГДК за санітарно-гігієнічним показником для хлороганічних сполук і фітотоксичним – для залишків гербіцидів, проводиться визначення меж забруднення з прив'язкою до географічних координат. Залежно від масштабів та інтенсивності забруднення на оконтуреній площі закладають 2–3 «сигнальні ділянки».

«Сигнальна ділянка» розміром 100×100 м призначена для відбирання точкових проб ґрунту, які відбирають бурами на глибину орного шару методом конверта. Точки відбору індивідуальних проб розподіляють рівномірно як у рядках, так і міжряддях. Відбір проб на «сигнальних ділянках» здійснюють два рази на рік – весною відбирають проби ґрунту пошарово (5–10 – 20–40 см) та в період збирання врожаю – ґрунт (пошарово) і рослинну продукцію (основну і побічну).

Необґрунтовано завищені поставки засобів хімізації, безгосподарне ставлення до їх зберігання та використання призвело до накопичення у напівзруйнованих складах багатьох тисяч тонн високонебезпечних речовин різного хімічного складу і призначення, які заборонені до використання або з простроченим терміном придатності. В результаті цього у населених пунктах України утворилося безліч локальних джерел багатокомпонентного забруднення об'єктів довкілля полютантами, токсичність яких можна порівняти хіба що з бойовими отруйними речовинами (БОР).

Проведення досліджень на таких об'єктах повинно включати обстеження земельних ділянок, що прилягають до колишніх складів зберігання засобів хімізації, розчинних вузлів та під'їзних доріг до складів біля залізничних колій.

Особливу увагу слід приділяти виявленню несанкціонованих захоронень хімічних засобів захисту рослин та ветеринарних препаратів для обробки тварин проти паразитів, тари, інвентарю тощо.

На цих об'єктах закладають по 3–4 стаціонарні ділянки площею 100 м<sup>2</sup> кожна; за наявності схилу (особливо в бік річки, ставка) одна з ділянок повинна розташовуватися на ньому, а інші повинні розташовуватися на різній відстані (наприклад 200 і 400 м) від джерела забруднення по прямій, яка спрямована в бік сільськогосподарських угідь, або проходити по них. Одна із ділянок повинна розміщуватися в тій частині поля, де може спостерігатися підвищений вміст залишків пестицидів, наприклад у нижній частині схилу, а інші повинні розміщуватися в частині поля із середнім вмістом. На стаціонарних ділянках один раз на 2 роки здійснюють відбір проб ґрунту і рослин. На тих ділянках, на яких проводяться довготривалі спостереження, методом конверта відбирають 20 точкових проб. У садах індивідуальні проби відбирають на відстані 1 м від стовбурів дерев, на ягідниках та виноградниках так, щоб рівною мірою охопити як міжряддя, так і рядки.

В окремих випадках на замовлення землевласників може здійснюватися фітотоксикологічний моніторинг, який проводиться у випадку, коли на окремих полях тривалий час застосовуються стійкі гербіциди і є загроза пригнічення росту і загибелі чутливих культур, які вирощуватимуться у сівозміні.

Для обстеження земельних ділянок на забруднення залишками гербіцидів за участю агронома господарства визначають контури полів, на яких у попередні роки вносилися гербіциди і їх залишки можуть спричинити токсичну дію на культури, які будуть вирощуватися у календарному році (наприклад, зернові після кукурудзи, під яку вносились симтриазинові препарати). Відбір проб проводять перед посівом чутливих культур до залишків цього гербіциду для того, щоб за результатами оперативного контролю зробити висновки про можливість вирощування цієї культури на обстежених полях. Оцінку проводять за ГДК залишків гербіциду за показником фітотоксичності. Для об'єктивнішої оцінки небезпеки забруднення залишками гербіцидів дослідження слід проводити за нормативним документом ДСТУ ISO 11269-2:2002 Якість ґрунту. Визначення дії забруднювачів на флору ґрунту. Частина 2. Вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин.

## 6. РАДІОЛОГІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

### 6.1. Радіологічні дослідження під час обстеження умовно чистої території

Під час обстеження сільськогосподарських угідь за Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [8] допускається застосування розрахункового методу. Цей метод передбачає таке.

Для розрахунку щільності радіоактивного забруднення під час поточного обстеження використовують матеріали попереднього туру обстеження. Виходячи із закону радіоактивного розпаду:

$$A_t = A_0 e^{-\lambda t}, \quad (6.1)$$

де  $A_t$  – розрахункова щільність забруднення,  $\text{Кі}/\text{км}^2$ ;

$A_0$  – щільність забруднення за попереднього обстеження,  $\text{Кі}/\text{км}^2$ ;

$e$  – основа натуральних логарифмів ( $e \approx 2,72$ );

$\lambda$  – постійна розпаду радіонукліда, розраховують щільність забруднення ґрунту за даними попереднього туру обстеження.

Вважається, що, оскільки постійна розпаду певного радіонукліда  $\lambda$  дорівнює:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{T_{1/2}}, \quad (6.2)$$

де  $T_{1/2}$  – період напіврозпаду певного радіонукліда, значення якого для  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  Методикою оцінюються як близькі ( $\sim 30$  років), то частина формули  $e^{-\lambda t}$  може у цьому випадку бути представлена числом  $\sim 0,896$ .

Отже, щільність забруднення ґрунту радіонуклідами  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  пропонується встановлювати розрахунком, використовуючи дані попереднього туру та певний коефіцієнт (0,896):

$$A_t = A_0 \cdot 0,896, \quad (6.3)$$

де  $A_t$  – розрахункова щільність забруднення у поточному турі,  $\text{Кі}/\text{км}^2$ ;

$A_0$  – щільність забруднення у попередньому турі обстеження (5 років тому),  $\text{Кі}/\text{км}^2$ .

Однак через виняткову спрощеність цього підходу подекуди під час обстеження ґрунтів виникають суттєві викривлення реальної картини забруднення. Тому розрахункові дані, отримані описаним вище шляхом, потребують обов'язкової верифікації, яку здійснюють так.

На кожному масиві землекористування площею 1000–1500 га (аркуш масштабу 1:10000), що обстежується, обирають 3–5 типових за рельєфом та ґрунтовим покривом контурів (окремо оброблюваних ділянок). У межах

кожного з обраних контурів виділяють пробний майданчик площею 100×100 метрів.

Розташування пробного майданчика повинне відповідати таким вимогам: розташування в межах однієї агровиробничої групи ґрунтів;

однорідність мікрорельєфу;

однорідність рослинного покриву (без видимих відмінностей у стані рослин, випадінь тощо);

віддаленість від дерев, будівель та споруд (не ближче відстані, що дорівнює подвійній висоті об'єктів);

віддаленість від доріг (не ближче 20 м).

Ґрунтовий покрив пробних ділянок повинен бути представлений найбільш поширеними для цього масиву ґрунтами, проте забороняється розміщення ділянок на межі різних агровиробничих груп ґрунтів. З кожної з обраних пробних ділянок методом конверта відбирають змішану пробу з 5-ти чи більше точкових проб, але загальним об'ємом не менше 1 дм<sup>3</sup>. Точкові проби відбираються пробовідбірником. Географічні координати центрів пробних ділянок фіксують на етикетках проб та у відомостях (після завершення туру обстеження складається цифрова карта радіоактивного забруднення території області).

Після підготовки та спектрометричного аналізу проб, який проводять згідно з методичними настановами, якими супроводжуються наявні в лабораторії прилади, проводять розрахунок щільності забруднення ґрунту за формулою:

$$P = 2,7 \cdot 10^{-11} \frac{AM}{mSn}, \quad (6.4)$$

де  $P$  – щільність забруднення ґрунту радіонуклідом, Кі/км<sup>2</sup>;

$A$  – активність проби, Бк;

$M$  – маса змішаної проби;

$m$  – маса проби, відібраної для аналізу, кг;

$S$  – площа пробовідбірного пристрою, км<sup>2</sup>;

$n$  – кількість точкових проб ґрунту.

За відсутності спеціального пробовідбірника (бура) проби відбирають аналогічно на глибину орного шару за допомогою лопати, після доставки в лабораторію гомогенізують та відбирають для вимірювання середню пробу. В цьому випадку щільність забруднення ґрунту після спектрометрії визначають за формулою:

$$An = 2 \cdot 10^8 \cdot C_K \cdot d, \quad (6.5)$$

де  $An$  – щільність забруднення ґрунту радіонуклідом, Кі/км<sup>2</sup>;

$C_K$  – середня концентрація радіонукліда в ґрунті, Кі/кг;

$d$  – питома маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>.

Використовуючи системні одиниці (Бк), це рівняння можна представити у вигляді:

$$An = 5,4 \cdot 10^3 \cdot C_B \cdot d, \quad (6.6)$$

де  $An$  – щільність забруднення ґрунту радіонуклідом, Кі/км<sup>2</sup>;  
 $C_B$  – середня концентрація радіонукліда в ґрунті, Бк/кг;  
 $d$  – питома маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>.

Питома масу ґрунту визначають окремо за відповідними методиками або за довідковими даними для конкретної агропромислової групи ґрунту, яку було обрано для закладки пробного майданчика.

Після отримання результатів спектрометричних досліджень проводять їх порівняльний аналіз з розрахунковими даними щільності забруднення відповідних ділянок. За умови суттєвих відмінностей в отриманих показниках проводять більш детальне радіологічне обстеження.

Слід окремо зауважити, якщо під час обстеження земель дані про забруднення ділянки у попередні періоди відсутні або масштабність попередніх досліджень не дозволяє достовірно інтерполювати показники на територію ділянки, то проводять детальніше обстеження з використанням спектрометричних та радіохімічних методів.

## **6.2. Радіологічні дослідження під час обстеження сільськогосподарських угідь, віднесених до зон радіоактивного забруднення**

Використання настанов цього розділу є обов'язковим під час обстеження земель у зонах радіоактивного забруднення, визначених законодавством, та зонах потенційного впливу АЕС або інших ядерних об'єктів.

На такій території, на відміну від умовно чистої території, застосування розрахункових методів не допускається. Необхідно проводити лабораторне дослідження ґрунтових проб для визначення активності ізотопів цезію і стронцію з кожного контура (окремо оброблюваної ділянки), формуючи змішані (контурні) проби з точкових проб, відібраних з усієї площі контура.

Оскільки усю площу контура вже віднесено до певної зони (або потенційної зони впливу), щільність забруднення у цьому випадку можна характеризувати за змішаними пробами.

Змішані (контурні) проби формують безпосередньо в польових умовах шляхом рівномірного (по всій площі контура) відбору точкових проб або в лабораторних умовах. В останньому випадку в лабораторії з точкових проб, відібраних з усіх елементарних ділянок контура, шляхом взяття наважок формують змішану пробу об'ємом не менше 1 дм<sup>3</sup>, яку потім піддають аналізу.

Результати лабораторних досліджень обробляють, як зазначено в пункті 6.1, однак питому масу ґрунту в цьому випадку вираховують як середньозважену величину, виходячи з площ агропромислових груп ґрунтів в межах контура та оперуючи нормативними (довідковими) значеннями питомої маси для них.

Варто зазначити, що отримані у такий спосіб дані мають суто моніторинговий характер і не можуть використовуватися для прийняття рішень про зміну юридичного статусу земель (переводу в інші зони, реабілітації, консервації). В останньому випадку натомість проводять детальне радіологічне обстеження згідно з Методикою комплексного радіаційного обстеження забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій (за винятком території зони відчуження) [9], якою користуються також під час обстеження ділянок, якщо їх належність до певних зон радіоактивного забруднення викликає сумніви, а документальне підтвердження відсутнє.

Слід звернути увагу, що Законом України від 28 грудня 2014 року № 76-VIII «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких законодавчих актів України» у статті 2 скасовано визначення «зона посиленого радіоекологічного контролю».

## 7. ЯКІСНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ – РОЗРАХУНОК АГРОХІМІЧНОГО ТА ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО БАЛІВ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ

Найприйнятнішим для якісної оцінки ґрунтів є агроекологічний метод, який враховує сукупність основних властивостей, що характеризують здатність ґрунту забезпечувати потребу рослин у поживних речовинах і волозі в конкретних умовах повітряного, теплового режимів і реакції ґрунтового середовища.

Агрохімічний бал ґрунту поля (земельної ділянки) розраховується на основі значень 14 показників якісного стану, внесених в агрохімічний паспорт (максимально можливі запаси продуктивної вологи, реакція ґрунтового розчину, сума ввібраних основ, вміст в орному шарі гумусу, азоту, що легко гідролізується, або азоту за нітрифікаційною здатністю та рухомих сполук фосфору, калію, сірки, бору, молібдену, марганцю, кобальту, міді, цинку) (табл. 7.1). Значення максимально можливих запасів продуктивної вологи (у шарі 0–100 см за вегетаційний період) вносять в агрохімічний паспорт з довідникових даних, значення решти показників визначаються під час аналізу ґрунтових проб.

Агрохімічна оцінка ґрунтів проводиться за кожним із цих показників за замкнутою 100-бальною шкалою, де за 100 балів приймається агрохімічний показник еталонного ґрунту.

**Еталонний ґрунт** – ґрунт, який має оптимальний вміст гумусу, макроелементів та мікроелементів, оптимальні запаси продуктивної вологи і забезпечує отримання високого врожаю сільськогосподарських культур

За еталон приймають не максимальне, а оптимальне значення показника (за винятком гумусу), що цілком відповідає основному закону землеробства – закону оптимуму. Для вмісту гумусу еталонному значенню відповідає величина 6,2 % (у шарі 0–20 см). Такий вміст характерний для найродючіших чорноземів звичайних середньогумусних важкосуглинкових і легкоглинистих, а також чорноземів типових середньогумусних середньосуглинкових.

Реакція ґрунтового розчину враховується через поправочні коефіцієнти (додаток 7, табл. 7.1, 7.2). Еталони значення показників приймаються для всієї території України для забезпечення розробки єдиної оціночної шкали та можливості зведення та зіставлення балів ґрунтів.

Таблиця 7.1

Якісні показники ґрунту, за якими проводиться розрахунок агрохімічного бала (відповідно до форми агрохімічного паспорта)

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Метод визначення
1	Максимально можливі запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–100 см	мм	довідникові дані (Агрокліматичні довідники за адміністративними областями України та ін.)
2	Реакція ґрунтового розчину (рН-KCl, рН-H <sub>2</sub> O)	одиниці рН	ДСТУ ISO 10390:2007 ГОСТ 26483–85 ДСТУ 8346:2015
3	Сума увібраних основ	ммоль/100 г	Каппена (ГОСТ 27821-88)
4	Гумус	%	ДСТУ 4289:2004
5	Азот, що легко гідролізується	мг/кг	ДСТУ 7863:2015
	Азот за нітрифікаційною здатністю	мг/кг	Кравкова (ДСТУ 7538:2014)
6	Рухомі сполуки фосфору	мг/кг	Чирикова (ДСТУ 4115-2002) Кірсанова (ДСТУ 4405:2005) Мачигіна (ДСТУ 4114-2002)
7	Рухомі сполуки калію	мг/кг	Чирикова (ДСТУ 4115-2002) Кірсанова (ДСТУ 4405:2005) Мачигіна (ДСТУ 4114-2002)
8	Рухомі сполуки сірки	мг/кг	ДСТУ 8347:2015
9	Рухомі сполуки марганцю	мг/кг	ДСТУ 4770.1:2007
10	Рухомі сполуки цинку	мг/кг	ДСТУ 4770.2:2007
11	Рухомі сполуки міді	мг/кг	ДСТУ 4770.6:2007
12	Рухомі сполуки кобальту	мг/кг	ДСТУ 4770.5:2007
13	Рухомі сполуки бору	мг/кг	Бергера і Труога (ОСТ 10150-88)
14	Рухомі сполуки молібдену	мг/кг	Грига (ОСТ 10151-88)

Такими еталонами є величини для:

запасів продуктивності вологи у шарі 0–100 см – 200 мм;

суми увібраних основ – 30 ммоль/100 г;

вмісту гумусу – 6,2 %;

сполук азоту, що легко гідролізується, – 225 мг/кг ґрунту;

сполук азоту за нітрифікаційною здатністю – 40,0 мг/кг ґрунту;

для рухомих сполук:

фосфору за Кірсановим – 200 мг/кг ґрунту;

фосфору за Чириковим – 200 мг/кг ґрунту;

фосфору за Мачигіним – 60 мг/кг ґрунту;

калію за Кірсановим – 220 мг/кг ґрунту;

калію за Чириковим – 180 мг/кг ґрунту;



калію за Мачигінім – 400 мг/кг ґрунту;  
сірки – 12 мг/кг ґрунту;  
марганцю – 21 мг/кг ґрунту;  
цинку – 5,1 мг/кг ґрунту;  
міді – 0,51 мг/кг ґрунту;  
кобальту – 0,31 мг/кг ґрунту;  
бору – 0,71 мг/кг ґрунту;  
молібдену – 0,23 мг/кг ґрунту.

За такого методичного підходу найвищий агрохімічний бал отримують ґрунти з найбільш сприятливим поживним режимом.

З усіх вирахованих у такий спосіб еталонних критеріїв обчислюють середньозважений агрохімічний бал на земельну ділянку, ґрунтову відміну чи агровиробничу групу.

**Агрохімічний бал (земельної ділянки)** – агрохімічна оцінка якості ґрунтів земельної ділянки, що базується на показниках її родючості

Проте, крім 14 основних показників, які використовуються під час агрохімічної оцінки, на родючість ґрунту також впливають інші, зокрема негативні, фактори, які необхідно враховувати під час еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів шляхом внесення в агрохімічний бал відповідних поправок.

**Еколого-агрохімічний бал (земельної ділянки)** – агрохімічний бал з внесенням поправочних коефіцієнтів на забруднення ґрунтів земельної ділянки радіонуклідами, важкими металами, пестицидами з урахуванням кліматичних умов території, зрошення, осушення, засолення та інших негативних властивостей. Показник не є сталим, він може змінюватися за результатами агрохімічної паспортизації

До переліку факторів, які враховуються під час визначення еколого-агрохімічного бала, належать: клімат та зрошення, засолення, солонцюватість, оглеєння, ступінь розкладання торфу, забруднення важкими металами, радіонуклідами і пестицидами тощо. Розрахунок еколого-агрохімічного бала проводиться шляхом послідовного множення агрохімічного бала на відповідні коефіцієнти поправок.

Слід зазначити, що поправочні коефіцієнти на негативні властивості і зрошення враховуються за їх наявності, у разі відсутності – коефіцієнт відповідає 1 або не враховується зовсім. Поправочний коефіцієнт на клімат (додаток 7, табл. 7.3) є обов'язковим під час розрахунку еколого-агрохімічного бала для всіх регіонів України.

У разі виявлення у ґрунті одночасно ознак засолення та солонцюватості поправочний коефіцієнт вноситься лише на одну з двох негативних властивостей, яка має нижчий поправочний коефіцієнт. Наприклад, якщо ґрунт

степової зони є слабозасоленим (содове засолення), поправочний коефіцієнт дорівнює 0,85 (додаток 7, табл. 7.4), і слабосолонцюватим, коефіцієнт дорівнює 0,88, то в бальну оцінку вноситься лише коефіцієнт на засолення (0,85).

Поправочні коефіцієнти на забруднення ґрунту важкими металами та залишками пестицидів вносять у загальну агрохімічну оцінку тільки у випадку неперевикнення ГДК. Якщо показники ГДК перевищено, то такі землі підлягають вилученню із сільськогосподарського використання відповідно до Земельного кодексу України та Порядку консервації земель і визначення еколого-агрохімічного бала недоцільне.

Поправочні коефіцієнти на забруднення важкими металами вносять у загальну агрохімічну оцінку на землях у зоні техногенного впливу (згідно з підрозділом 4.2 цієї Методики), або якщо у попередні тури обстеження вміст валових або рухомих форм мікроелементів та важких металів перевищував ГДК, або істотно перевищував зональні чи місцеві фонові значення (згідно з підрозділом 4.1). Поправочні коефіцієнти визначають за сумарним показником забруднення  $Z_c$  (див. табл. 4.3). Якщо  $Z_c$  менше за 16, поправочний коефіцієнт становить 0,96, якщо  $Z_c$  становить від 16 до 32 – 0,92, а від 32 до 64 – 0,88. Розрахований у такий спосіб коефіцієнт характеризує поступове погіршення якості ґрунту через накопичення важких металів у ґрунті. Аналогічно можна визначити поправочний коефіцієнт на забруднення пестицидами.

Законом України від 28.12.2014 № 76-VIII «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких законодавчих актів України» скасовано визначення як такої зони посиленого радіоекологічного контролю.

Так, мінеральні ґрунти із рівнем забруднення  $^{137}\text{Cs}$  до  $5 \text{ Кі/км}^2$  і  $^{90}\text{Sr}$  до  $0,15 \text{ Кі/км}^2$  вважаються умовно чистими, тому поправочний коефіцієнт не вводиться або дорівнює 1 (додаток 7, табл. 7.5).

За рівня забруднення ґрунтів Полісся  $^{137}\text{Cs}$  від 5 до 15 і  $^{90}\text{Sr}$  від 0,15 до  $3 \text{ Кі/км}^2$  поправочний коефіцієнт у кожному наступному класі градації (за зростання рівня забруднення) зменшується на 3 %. У зонах Лісостепу і Степу за таких рівнів забруднення поправочний коефіцієнт зменшується на 1,6 %.

Ґрунти із рівнем забруднення  $^{137}\text{Cs}$  більше  $15 \text{ Кі/км}^2$  і  $^{90}\text{Sr}$  більше  $3 \text{ Кі/км}^2$  виводяться із сільськогосподарського використання.

У разі забруднення ґрунтів двома радіонуклідами вноситься поправочний коефіцієнт лише на один – найкритичніший для обстежуваної території.

Поправочні коефіцієнти на забруднення  $^{137}\text{Cs}$  торфових і торф'яно-болотних ґрунтів вводяться за рівня забруднення вище  $0,6 \text{ Кі/км}^2$  (додаток 7, табл. 7.6).

Алгоритм розрахунку еколого-агрохімічного бала ґрунту поля (земельної ділянки) включає чотири етапи, перші три з яких є обов'язковими, а четвертий – використовується за наявності в межах поля декількох ґрунтових відмін або за розрахунку середньозваженого бала ґрунтів господарства, району чи області:

1. Розрахунок бала за окремими показниками ґрунту.
2. Розрахунок агрохімічного бала поля (земельної ділянки).
3. Розрахунок еколого-агрохімічного бала поля (земельної ділянки).

4. Розрахунок середньозваженого еколого-агрохімічного бала поля, земельної ділянки, господарства, адміністративного району чи області.

**1 етап** – Розрахунок бала за окремими показниками ґрунту здійснюють шляхом процентного відношення фактичного значення показника до еталонного. Для розрахунку агрохімічного бала використовують формулу:

$$B_i = \frac{a_i \times 100}{e_i}, \quad (7.1)$$

де  $B_i$  – бал  $i$ -го показника;

$a_i$  – бал ґрунту за вмістом  $i$ -го показника;

$e_i$  – еталонне значення  $i$ -го показника.

Якщо фактичне значення окремого показника родючості перевищує еталонне, ґрунт за цим показником отримує оцінку в 100 балів.

### **2 етап** – Розрахунок агрохімічного бала поля (земельної ділянки)

За отриманими балами 13 показників ґрунту та поправочним коефіцієнтом на реакцію ґрунтового розчину розраховують агрохімічний бал поля, земельної ділянки середньоарифметичним методом. Враховуючи, що частка мікроелементів у формуванні родючості ґрунту менша від інших показників (вміст гумусу, макроелементів, запаси продуктивної вологи), розраховується середньоарифметичне значення бала за сумою 6-ти мікроелементів, які виступають як один показник, що за значимістю прирівнюється до окремих показників [10]. Якщо молібден не визначався в ґрунті, він не враховується під час розрахунку еколого-агрохімічного бала.

Агрохімічний бал агровиробничої групи ґрунтів визначається за формулою:

$$B = \frac{B_{\text{MMЗПВ}} + B_{\text{основи}} + B_{\text{зум}} + B_N + B_{\text{P}_2\text{O}_5} + B_{\text{K}_2\text{O}} + B_S + \left( \frac{B_{\text{Mn}} + B_{\text{Zn}} + B_{\text{Cu}} + B_{\text{Co}} + B_{\text{Mo}} + B_{\text{B}}}{n} \right)}{n} \times K_{\text{pH}}, \quad (7.2)$$

де  $B$  – агрохімічний бал агровиробничої групи;

$B_{\text{MMЗПВ}}, B_{\text{зум}}, B_{\text{Zn}}$  – бал за окремими показниками ґрунту;

$n$  – кількість доданків у чисельнику;

$K_{\text{pH}}$  – поправочний коефіцієнт за реакцією ґрунтового розчину (див. додаток 7, табл. 7.1, 7.2).

**3 етап** – Розрахунок еколого-агрохімічного бала поля (земельної ділянки) проводиться шляхом внесення поправок у зведений показник агрохімічного бала за формулою:

$$B_e = B \times K_{\text{клімат}} \times K_{\text{зрош}} \times K_1 \times K_2 \times \dots \times K_n, \quad (7.3)$$

де  $B_e$  – еколого-агрохімічний бал;

$K_{\text{клімат}}$  – поправочний коефіцієнт на кліматичні умови (додаток 7, табл. 7.3);

$K_{\text{зрош}}$  – поправочний коефіцієнт на зрошення (див. додаток 7, табл. 7.3);

$K_1, K_2, K_n$  – поправочні коефіцієнти на негативні властивості (додаток 7, табл. 7.4–7.11).

Якщо в межах поля є одна ґрунтова відміна, то отриманий показник буде характеризувати все поле.

**4 етап** – Розрахунок середньозваженого еколого-агрохімічного бала поля, земельної ділянки, господарства, адміністративного району чи області

У випадках, коли поле або земельна ділянка складається з декількох ґрунтових відмін, розраховують еколого-агрохімічний бал для кожної відміни (для кожної агровиробничої групи ґрунтів) або переважаючих відмін.

Середньозважений бал поля одержують діленням суми добутків площ ґрунтових відмін, помножених на їх бали, на загальну площу поля. Розрахунки проводять за формулою [10, 11]:

$$B_{cp} = \frac{B_1 \times S_1 + B_2 \times S_2 + \dots + B_n \times S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (7.4)$$

де  $B_{cp}$  – середньозважений показник якості ґрунтового покриву поля (в балах);

$B_1, B_2, \dots, B_n$  – еколого-агрохімічний бал окремих ґрунтових відмін, з яких складається поле (земельна ділянка);

$S_1, S_2, \dots, S_n$  – площі ґрунтових відмін або агровиробничих груп ґрунтів, з яких складається поле (земельна ділянка), га.

Запропонований метод визначення агрохімічного та еколого-агрохімічного балів прийнятний за умови відбирання ґрунтових проб за ґрунтовими відмінами або агровиробничими групами і визначення їх якісної оцінки.

Оцінку ґрунтів за їх придатністю для сільськогосподарського виробництва на основі еколого-агрохімічного бала (за результатами агрохімічної паспортизації) наведено у додатку 7, табл. 7.12.

*Приклад розрахунку агрохімічного та еколого-агрохімічного балів на окремо взятому полі.*

Об'єкт розташований у населеному пункті – с. Пересічне Дергачівського району Харківської області. Загальна площа поля – 45,0 га. У межах поля є дві ґрунтові відміни: шифр агрогрупи 49е – Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті важкосуглинкові та 40е – Темно-сірі опідзолені та слабореградовані важкосуглинкові ґрунти (рис. 7.1).

Дані з агрохімічного паспорта поля (земельної ділянки) представлено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2

Дані з агрохімічного паспорта поля (земельної ділянки)

Шифр агро-групи ґрунтів	Площа, га	ММЗПВ, мм	Сума увібраних основ	рН-КCl	Гумус, %	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	Mn	Zn	Cu	Co	Mo	B
			ммоль/100 г ґрунту												
мг/кг ґрунту															
49е	25	197	25,6	6,0	3,4	94	118	128	11	5,6	1,5	0,5	0,3	0,23	0,6
40е	20	197	29,5	5,9	3,5	100	123	129	12	5,7	1,6	0,5	0,3	0,23	0,7

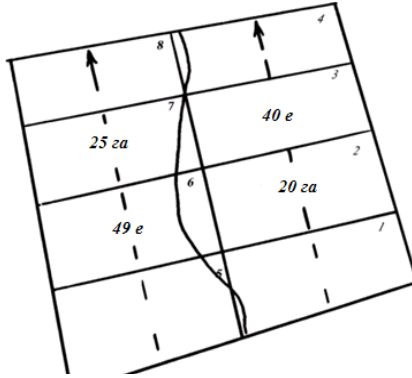


Рис. 7.1. Схема поля

Розрахунок бала поділяють на етапи.

**1 етап** – Розрахунок бала за окремими показниками ґрунтів для кожної ґрунтової відміни (для кожної агровиробничої групи ґрунтів):

а) для агровиробничої групи 49е

Визначають бал за окремими показниками ґрунту з використанням еталонних показників за формулою 7.1:

$$B_{\text{ММЗПВ}} = \frac{197 \times 100}{200} = 99; \quad B_{\text{основи}} = \frac{25,6 \times 100}{30} = 85; \quad B_{\text{ГУМ}} = \frac{3,4 \times 100}{6,2} = 55;$$

$$B_N = \frac{94 \times 100}{225} = 42; \quad B_P = \frac{118 \times 100}{200} = 59; \quad B_K = \frac{128 \times 100}{180} = 71; \quad B_S = \frac{11 \times 100}{12} = 92;$$

$$B_{Mn} = \frac{5,6 \times 100}{21} = 27; \quad B_{Zn} = \frac{1,5 \times 100}{5,1} = 29; \quad B_{Cu} = \frac{0,5 \times 100}{0,51} = 98;$$

$$B_{Co} = \frac{0,3 \times 100}{0,31} = 97; \quad B_{Mo} = \frac{0,23 \times 100}{0,23} = 100; \quad B_B = \frac{0,6 \times 100}{0,71} = 85.$$

Оскільки значення рН-KCl для ґрунтової відміни 49е становить 6,0, поправочний коефіцієнт на кислотність дорівнює 0,96 (див. додаток 7, табл. 7.1);

б) для агровиробничої групи 40е

$$B_{\text{ММЗПВ}} = \frac{197 \times 100}{200} = 99; \quad B_{\text{основи}} = \frac{29,5 \times 100}{30} = 98; \quad B_{\text{ГУМ}} = \frac{3,5 \times 100}{6,2} = 56;$$

$$B_N = \frac{100 \times 100}{225} = 44; \quad B_P = \frac{123 \times 100}{200} = 62; \quad B_K = \frac{129 \times 100}{180} = 72; \quad B_S = \frac{12 \times 100}{12} = 100;$$

$$B_{\text{Mn}} = \frac{5,7 \times 100}{21} = 27; \quad B_{\text{Zn}} = \frac{1,6 \times 100}{5,1} = 31; \quad B_{\text{Cu}} = \frac{0,5 \times 100}{0,51} = 98;$$

$$B_{\text{Co}} = \frac{0,3 \times 100}{0,31} = 97; \quad B_{\text{Mo}} = \frac{0,23 \times 100}{0,23} = 100; \quad B_B = \frac{0,7 \times 100}{0,71} = 99.$$

Оскільки значення рН-КCl для ґрунтової відміни 40е становить 5,9, поправочний коефіцієнт на кислотність також дорівнює 0,96 (див. додаток 7, табл. 7.1).

**2 етап** – Визначення агрохімічного бала для кожної агровиробничої групи ґрунтів за формулою 7.2:

а) для агровиробничої групи 49е

$$B = \frac{99 + 85 + 55 + 42 + 59 + 72 + 100 + \left(\frac{27 + 29 + 98 + 97 + 100 + 85}{6}\right)}{8} \times 0,96 = 69,1$$

б) для агровиробничої групи 40е

$$B = \frac{99 + 98 + 56 + 44 + 62 + 72 + 100 + \left(\frac{27 + 31 + 98 + 97 + 100 + 99}{6}\right)}{8} \times 0,96 = 75,8$$

Для визначення впливу вмісту мікроелементів у ґрунті на загальний агрохімічний бал поля (стобальна оцінка) проводяться окремі розрахунки за макро- та мікроелементами:

а) для агровиробничої групи 49е

$$\text{бал за макроелементами} \\ \frac{99 + 85 + 55 + 42 + 59 + 71 + 92}{7} = \frac{503}{7} = 72$$

$$\text{бал за мікроелементами} \\ \frac{27 + 29 + 98 + 97 + 100 + 85}{6} = \frac{436}{6} = 73$$

б) для агровиробничої групи 40e

$$\text{бал за макроелементами} \\ \frac{99+98+56+44+62+72+100}{7} = \frac{531}{7} = 75,9$$

$$\text{бал за мікроелементами} \\ \frac{27+31+98+97+100+99}{6} = \frac{452}{6} = 75,3$$

**3 етап** – Розрахунок еколого-агрохімічного бала для кожної агровиробничої групи ґрунтів за формулою 7.3:

а) для агровиробничої групи 49e

Поправочний коефіцієнт на кліматичні умови для Харківської області становить 0,90 (див. додаток 7, табл. 7.3), забруднення важкими металами, радіонуклідами та залишками пестицидів немає. Значення коефіцієнта забруднення дорівнює 1.

$$B_e = 69,10,90 \cdot 1,0 = 62,2;$$

б) для агровиробничої групи 40e

$$B_e = 75,8 \cdot 0,90 \cdot 1,0 = 68,2.$$

**4 етап** – Розрахунок середньозваженого бала поля за формулою 7.4:

$$B_{cp} = \frac{(62,5 \times 25,0) + (62,8 \times 20,0)}{45} = 65,0$$

## **8. КОНТРОЛЬ ЗА ЯКІСТЮ РОБІТ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Контроль за якістю робіт під час проведення обстеження земель сільськогосподарського призначення здійснюється для виявлення і усунення помилок під час підготовки матеріалів до проведення польових робіт, здійснення обстеження ґрунтів, оброблення польових матеріалів, оформлення результатів обстеження. Він включає в себе зовнішній (інспекційний) і внутрішньо-лабораторний контроль.

### **8.1. Зовнішній (інспекційний) контроль**

Оцінку якості робіт за проведенням обстеження земель сільськогосподарського призначення, які виконуються філіями, проводять спеціалісти відповідних структурних підрозділів центрального апарату ДУ «Держґрунтохорона».

Зовнішній контроль є обов'язковим для всіх філій ДУ «Держґрунтохорона» і проводиться відповідно до затверджених планів. До проведення зовнішнього контролю можуть залучатись (за згодою) спеціалісти фахових наукових установ Національної академії аграрних наук, територіальних управлінь з контролю за використанням та охороною земель.

Зовнішній контроль здійснюється періодично, але не менше одного разу на три роки, шляхом інспекційних виїздів спеціалістів вищезазначених організацій в області за участю завідувача відділу досліджень моніторингу ґрунтів чи завідувача лабораторії моніторингу та агрохімічної паспортизації земель зазначеного відділу і безпосереднього виконавця (ґрунтознавця) філії, що інспектується.

Зовнішній контроль охоплює контроль якості:  
підготовки матеріалів до польових робіт;  
проведення польових робіт;  
оформлення результатів досліджень.

#### ***8.1.1. Контроль за якістю підготовки матеріалів до польових робіт***

Під час контролю за якістю підготовки матеріалів до польових робіт перевіряється:

наявність та правильність оформлення договору на виконання науково-дослідних робіт;

якість планово-картографічної основи;  
нанесення на картографічну основу меж землеволодінь (землекористувань), меж земельних ділянок відповідно до кадастрової карти, відповідність номерів земельних ділянок землекористувань із номерами попереднього польового обстеження. Виділення площ, на яких після попереднього обстеження проведено агрохімічну меліорацію (вапнування,



фосфоритування, гіпсування), водну меліорацію (зрошення, осушення), корінне і поверхневе поліпшення кормових угідь тощо;

нанесення на картографічну основу сільськогосподарських культур, що виросли в обстежуваних полях сівоформи;

правильність розбивки земельних ділянок на елементарні ділянки із урахуванням меж ґрунтових контурів;

виділення полів (ділянок), ґрунтовий покрив яких підлягатиме проведенню агрохімічної паспортизації (із спеціалістами господарства);

підрахунок площ по картографічній основі (за видами угідь, що підлягають обстеженню) і порівняння їх із даними кадастрового обліку;

моніторинг обсягів внесення мінеральних і органічних добрив в господарстві за період після останнього обстеження.

За результатами перевірки виконавець отримує оцінку «задовільно» чи «незадовільно».

За неякісне виконання одного із зазначених видів проведених робіт виконавець отримує оцінку «незадовільно» і до продовження роботи допускається тільки з дозволу завідувача відділу моніторингу ґрунтів ДУ «Держґрунтохорона» після виправлення помилок.

#### ***8.1.2. Контроль за якістю проведення робіт у польовий період***

Під час контролю за якістю проведення робіт у польовий період перевіряється:

наявність і правильність оформлення та ведення польової документації і польового журналу, відомості польового агрохімічного обстеження ґрунтів, етикетки;

робота виконавця в полі щодо вміння орієнтуватися на місцевості, розбивку земельної території на елементарні ділянки в натурі, правильність маршрутних ходів, техніку відбирання точкових проб та складання гніздових проб;

правильність сушки і зберігання ґрунтових проб в польових умовах, їх упаковка;

маркування і відправка ґрунтових проб (за неналежного зберігання проб і порушення правил їх сушіння вся робота бракується, і виконавець зобов'язаний провести повторне обстеження господарства).

Одночасно на вимогу інспектора можуть бути відібрані контрольні ґрунтові проби. Ділянки для відбору точкових проб вибирає інспектуючий. У його присутності виконавець відбирає гніздові проби, зокрема:

гніздові проби відбирають у період обстеження або після його закінчення, але не пізніше 10 днів після завершення польових робіт;

контролю не підлягають земельні ділянки, на яких після обстеження були внесені засоби хімізації або проведені меліоративні роботи;

для відібраних гніздових проб виконавець складає окрему відомість;

нумерацію контрольних ґрунтових проб здійснює інспектуючий;

строк проведення лабораторних досліджень відібраних контрольних гніздових проб – 5 днів.

### 8.1.3. Аналіз контрольних проб

Аналіз контрольних і раніше відібраних виконавцем проб проводиться позачергово. У пробах визначається величина значень показників, які прийняті в регіоні досліджень під час проведення цього виду робіт, у триразовій повторності. Відповідальність за лабораторний аналіз контрольних і раніше відібраних виконавцем проб і оброблення отриманих результатів аналізу покладається на завідувачів лабораторій аналітичного забезпечення ґрунтового-агрохімічних досліджень, хіміко-токсикологічних та радіологічних досліджень філій. Оцінка якості робіт під час обстеження земель здійснюється за схемою, наведеною на рисунку 8.1.



Рис. 8.1. Схема проведення оцінки якості робіт під час обстеження земель

За вихідне значення величини показників ґрунтової проби, яка аналізується, слід вважати середнє значення співвідношення між результатами, отриманими не менше ніж у двох ґрунтових збірних пробах за поточного та контрольного обстежень.

Відхилення від вихідної величини допускається в межах  $\pm 35\%$  за низького і дуже низького вмісту поживної речовини в ґрунті і  $\pm 20\%$  за середнього, підвищеного, високого і дуже високого вмісту.

Якість роботи виконавця оцінюється так:

«добре» – менше 10 % проб мають відхилення вище допустимих меж;

«задовільно» – у разі відхилення вище допустимих меж у 10–20 % проб;

«незадовільно» – більше 25 % проб мають відхилення вище допустимих меж.

Під час оцінки результатів обстеження на ступінь кислотності ґрунтового розчину допускається розходження в межах  $\pm 0,2$  рН-КСІ.

Якщо оцінка роботи виконавця «незадовільно», проводиться повторна перевірка контрольної площі земель сільськогосподарського призначення, обстежених виконавцем.

У разі підтвердження виявленого браку повторна робота виконавця підлягає переробленню без зменшення загального завдання і збільшення термінів обстеження, а на цього виконавця накладається адміністративне стягнення.

Перевіряючи якість обстеження відповідно до договору, слід звертати увагу на відхилення загальної обстеженої площі угідь від фактичної. В цьому випадку на всі ділянки, що не підлягали обстеженню, оформляється акт погодження, підписаний спеціалістами господарства.

#### ***8.1.4. Перевірка якості оформлення результатів обстеження в камеральний період***

Під час контролю за якістю оформлення результатів обстеження в камеральний період перевіряється правильність:

групування і виділення контурів за аналітичними даними;

кінцевого визначення кількості контурів;

підрахунку площ контурів (вибірково);

заповнювання відповідних зведених відомостей еколого-агрохімічного обстеження;

комплектації матеріалів, дотримання порядку передачі їх господарству;

оформлення матеріалів з обстеження земель сільськогосподарського призначення і порядок передачі їх в архів.

За результатами зовнішнього контролю інспектуючий складає висновок, ознайомлює з його змістом керівника філії ДУ «Держґрунтохорона» і подає керівництву контролюючої організації.

## **8.2. Внутрішньолабораторний контроль**

Оцінювання якості робіт проведення польового обстеження ґрунтів здійснюється директором та завідувачем відділу моніторингу ґрунтів і агрохімічної паспортизації філії ДУ «Держґрунтохорона» або комісією, утвореною за наказом керівника філії.

Контроль здійснюється в господарствах, де роботи із обстеження земель сільськогосподарського призначення завершені, в безпосередній присутності виконавця – ґрунтознавця.

### ***8.2.1 Перевірка в польових умовах***

Інспектуючий в польових умовах перевіряє:

наявність і стан робочої документації – порядок ведення польового журналу та заповнення відомостей і етикеток;

роботу виконавця в полі – вміння орієнтуватися, розбивати поля на елементарні ділянки і переносити їх в натуру, правильність маршрутних ходів, частоту взяття гніздових проб, а також число точкових проб для формування гніздових;

попередню сушку, зберігання, упаковку, етикетування і відправлення ґрунтових проб у випробувальну лабораторію філії ДУ «Держґрунтохорона».

За результатами перевірки виконавець отримує відповідну оцінку (згідно з підрозділом 8.1).

На вимогу інспектуючого можуть бути відібрані контрольні гніздові проби відповідно до підрозділу 8.1.

За результатами перевірки інспектуючий складає довідку на ім'я директора філії ДУ «Держґрунтохорона» для вжиття заходів щодо усунення виявлених недоліків.

## **9. КОНТРОЛЬ ЗА ЯКІСТЮ ЛАБОРАТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПІД ЧАС ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Контроль за якістю виконання лабораторних вимірювань ґрунтів здійснюється для виявлення, усунення та недопущення аналітичних помилок, які негативно впливають на достовірність значень вимірювальних показників у них. Застосовують зовнішній (міжлабораторний), внутрішньолабораторний та інспекційний контроль.

### **9.1. Зовнішній (міжлабораторний) контроль**

Зовнішній (міжлабораторний) контроль є обов'язковим для всіх філій ДУ «Держґрунтохорона» і проводиться відповідно до річного плану робіт.

Контроль здійснюється для встановлення єдиного аналітичного рівня вимірювань у лабораторіях, правильності виконання аналізу і своєчасного усунення погрішностей, які виникли в ході проведення аналізу в окремих лабораторіях.

Зовнішній контроль здійснюється періодично, але не менше одного разу на рік шляхом порівняння отриманих випробувальними лабораторіями філій результатів із показниками галузевих стандартних зразків або атестованих стандартних зразків підприємства.

Стандартні зразки розробляються і атестуються відповідно до вимог СОУ 73.1-37-220:2005 Галузеві стандартні зразки. Порядок планування робіт з розроблення стандартних зразків ґрунту для агрохімічних і науково-дослідних лабораторій та СОУ 73.1-37-221:2005 Галузеві стандартні зразки. Стандартні зразки ґрунту для агрохімічних і науково-дослідних лабораторій. Загальні положення.

#### ***9.1.1. Оцінка якості аналітичної роботи лабораторій***

Програми міжлабораторних порівняльних випробувань є обов'язковим та невід'ємним елементом зовнішнього контролю системи якості аналітичних лабораторій та відіграють важливу роль у їх функціонуванні.

Головна їх мета – забезпечити лабораторії інформацією щодо спроможності видавати вірогідні результати випробувань, постійно підтримувати високий рівень проведення випробувань і підвищити якість результатів вимірювань.

ДУ «Держґрунтохорона» здійснює такий контроль за якістю випробувань проб ґрунту шляхом здійснення аналізу галузевих (контрольних) зразків. Маса кожного контрольного зразка, що направляється в лабораторію, повинна бути достатньою для здійснення аналізу за всіма показниками, за якими проводиться перевірка.

Після отримання результатів аналізу, оформлених лабораторіями у вигляді протоколів, у центральному апараті ДУ «Держгрунтохорона» проводиться оцінка результатів якості проведення випробувань контрольних зразків, висновки щодо яких надсилаються до лабораторій, які брали участь у міжлабораторних випробуваннях.

Якість аналітичної роботи випробувальних лабораторій оцінюється так:

аналіз проведено із достатньою точністю (результати в межах допустимих відхилень);

аналіз проведено із недостатньою точністю (результати за межами допустимих відхилень);

контрольний аналіз не проведено.

Також зовнішній (міжлабораторний) контроль за якістю проведення вимірювань здійснюється через раунди міжлабораторних досліджень, організованих уповноваженими організаціями (координаторами), які здійснюють статистичну обробку результатів випробувань та надсилають узагальнені звіти про результати випробувань до випробувальної/вимірювальної лабораторії. Обов'язковим є надання копії результатів таких раундів до ДУ «Держгрунтохорона».

## **9.2. Внутрішній лабораторний контроль**

Внутрішній лабораторний контроль якості аналізу ґрунтів є обов'язковим для всіх філій і здійснюється відповідно до їхнього річного плану робіт вимірювальних/випробувальних лабораторій.

Під час внутрішнього лабораторного контролю якості аналізу ґрунтів проводяться:

лабораторний аналіз ґрунтового зразка з атестованими значеннями і оцінювання отриманих результатів на їх відповідність встановленим параметрам (атестованим значенням) сертифіката на той чи інший контрольний зразок;

повторний аналіз 5 % зразків ґрунту від проаналізованої загальної їх кількості.

Оцінювання якості аналізу ґрунтів у філіях ДУ «Держгрунтохорона» здійснюють завідувачі відповідних лабораторій та у разі виявлення відхилень, що знаходяться за межами встановлених контрольних зразків, вживають заходів для їх виправлення. Результати аналізу контрольного зразка обов'язково реєструються у журналі внутрішнього лабораторного контролю.

Зразки ґрунту для здійснення 5 % повторного їх аналізу у випробувальній лабораторії визначаються щодня завідувачами відповідних лабораторій, а лабораторні дослідження таких зразків проводить відповідний фахівець. Результати цих досліджень вносяться в робочі відомості і зберігаються в подальшому разом із даними попередніх результатів випробувань.

За отриманими результатами повторного випробування складається відповідний акт перевірки, на основі якого оцінюється стан аналітичної роботи у філії.

Допустимими вважаються відхилення першого і другого результатів від середнього між ними на величину, не більшу за значення, що вказані в ДСТУ по кожному показнику.

Внутрішній лабораторний контроль за якістю вимірювань питомої активності гамма- і бета-випромінювань у ґрунтових зразках здійснюється щодня відповідно до вимог інструкцій з експлуатації того чи іншого приладу шляхом проведення аналізу повторних вимірювань у обсязі 5–7 % зразків ґрунту від загальної їх кількості.

Межа допустимої основної похибки вимірювань активності цезію-137 за достовірності 0,95 не повинна перевищувати  $\pm 25\%$ , а стронцію-90 –  $\pm 48-30$  і  $\pm 25\%$  за активності останнього 1–5 Бк і більше відповідно.

### **9.3. Інспекційний контроль**

Інспекційний контроль здійснює ДУ «Держґрунтохорона» у разі незадовільного виконання міжлабораторних вимірювань або отримання сумнівних результатів під час проведення моніторингу стану ґрунтів земель сільськогосподарського призначення. Основним його завданням є виявлення та усунення випадкових та систематичних погрішностей, оцінка правильності виконання аналітичних вимірювань, ведення документації та надання методичної допомоги щодо усунення недоліків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми : ВТД «Унів. кн.», 2006. – 295 с.
2. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / Шипулин В. Д.; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х. : ХНАГХ, 2010. – 337 с.
3. Державні санітарні правила та норми 2. Комунальна гігієна 2.7. Ґрунт, очистка населених місць, побутові та промислові відходи, санітарна охорона ґрунту. «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення» / Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 1 липня 1999 р. № 29.
4. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сагет, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. – М. : Недра, 1990. – 395 с.
5. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / Греков В. О., Дацько Л. В., Жилкін В. А., Майстренко М. І. та ін. – Київ, 2011. – 108 с.
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые количества (ОДК) химических веществ в почве, утверждённые заместителем главного Государственного санитарного врача СССР П. И. Маркевич (№ 6229-91 от 19.11.1991).
7. Агрохімічний аналіз : Підручник / Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. та ін. / За ред. Городнього М. М. – К., Арістей, 2005, – 468 с.
8. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
9. Методика комплексного радіаційного обстеження забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій (за винятком території зони відчуження) / Кашпаров В. А., Калиненко Л. В., Перелелятніков Г. П. та ін. – К. : Атіка-Н, 2007. – 60 с.
10. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / [Патика В. М., Тараріко О. Г.]; за ред. В. М. Патики, О. Г. Тараріко. – К., 2002. – 296 с.
11. Керівний нормативний документ. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок / Козлов М. В., Лапа М. А. та ін. / За ред. Созінова О. О. – К., 1996. – 45 с.



# ДОДАТКИ

## Журнал агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення

Область \_\_\_\_\_

Район \_\_\_\_\_

Сільська, селищна рада \_\_\_\_\_

Населений пункт \_\_\_\_\_

Землекористувач \_\_\_\_\_

Ґрунтова зона \_\_\_\_\_

Провінція \_\_\_\_\_

### Коротка характеристика землекористування

Таблиця 1.1

#### Експлікація сільськогосподарських угідь

Назва об'єднання землевласників, землекористувачів	Рілля, га				Сіножаті, га			Пасовища, га		Багаторічні насадження, га				
	усього	з них:			усього	з них:		усього	з них культурині	усього	з них:			
		богара	зрошувана	осушувана		осушувані	зрошувані				сади	ягідники	виноградники	хмільники
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Усього земель сільськогосподарського призначення по об'єднанню землевласників або землекористувачів \_\_\_\_\_

Землевпорядкування проведено в \_\_\_\_\_ році.

Таблиця 1.2

#### Характеристика сівозмін<sup>1</sup>

№ з/п	Назва об'єднання землевласників, землекористувачів	Сівозміна			Кількість земельних ділянок, шт.	Кількість паспортизованих земельних ділянок, шт.	Кількість земельних часток (паїв) у земельній ділянці, шт.	Примітка
		площа	номер сівозміни	тип і вид сівозміни				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<sup>1</sup>За їхньої наявності або ті, які склалися.

Таблиця 1.3

У пробах ґрунту проведено визначення \_\_\_\_\_ показників  
(число)

Показник	Визначено за методом	Одиниця вимірювання показника

Польові агрохімічні дослідження проведено з \_\_\_\_\_  
по \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Польове дослідження провів (ла) \_\_\_\_\_  
(посада) \_\_\_\_\_ (ПБ)

Журнал склав (ла) \_\_\_\_\_  
(посада) \_\_\_\_\_ (ПБ) \_\_\_\_\_ (підпис)

Чергування культур у сівозмінах (якщо є наявні) та/або на земельних ділянках:

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
(назва сівозміни) (земельна ділянка)

1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
3. _____	3. _____
4. _____	4. _____
5. _____	5. _____
6. _____	6. _____
7. _____	7. _____
8. _____	8. _____
9. _____	9. _____
10. _____	10. _____

Таблиця 1.4

Внесено органічних та мінеральних добрив

Вид добрив	Одиниця вимірювання	Рік			
		20__	20__	20__	20__
Органічні	тис. т				
Мінеральні, усього	т				
у т.ч. азотні	т				
фосфорні	т				
калійні	т				



**Перелік нормативних документів, які використовуються  
під час виконання аналізів з обстеження земель**

Показник	Назва нормативного документа
1	2
Гумус	ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини
Гідролітична кислотність	ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності
Гранулометричний склад	ДСТУ 4730:2007 Якість ґрунту. Визначення гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н. А. Качинського
Щільність	ДСТУ 4745:2007 Якість ґрунту. Визначення щільності твердої фази пікнометричним методом ДСТУ ISO 11272:2001 Якість ґрунту. Визначення щільності складення на суху масу (ISO 11272:1998, IDT)
Реакція ґрунтового розчину	ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:2005, IDT) ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО ДСТУ 8346:2015 Якість ґрунту. Методи визначення питомої електропровідності, рН і щільного залишку водної витяжки
Сума увібраних основ	ГОСТ 27821-88 Почвы. Определение суммы поглощённых оснований по методу Каппена
Натрій обмінний	ДСТУ 7912:2015 Якість ґрунту. Метод визначення обмінного натрію.
Натрій, калій у водній витяжці	ДСТУ 7944:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів натрію і калію у водній витяжці
Кальцій, магній у водній витяжці	ДСТУ 7945:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів кальцію і магнію у водній витяжці
Обмінний кальцій і магній	ГОСТ 26487-85 Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО
Ємкість катіонного обміну	ДСТУ ISO 11260-2001 Якість ґрунту. Визначення ємкості катіонного обміну та насиченість основами з використанням хлориду барію (ISO 11260:1994, IDT) ДСТУ 8345:2015 Якість ґрунту. Методи визначення ємності катіонного обміну
Карбонати і бікарбонати у водній витяжці	ДСТУ 7943:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів карбонатів і бікарбонатів у водній витяжці
Хлориди у водній витяжці	ДСТУ 7908:2015 Якість ґрунту. Визначення хлорид-іона у водній витяжці
Сульфати у водній витяжці	ДСТУ 7909:2015 Якість ґрунту. Визначення сульфат-іона у водній витяжці
Рухомі сполуки фосфору і калію	ДСТУ 4405:2005 Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА
Рухомі сполуки фосфору і калію	ДСТУ 4114-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна

## Продовження переліку

1	2
Рухомі сполуки фосфору і калію	ДСТУ 4115-2002 Грунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова
Азот, що легко гідролізується	ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корніфільда
Азот нітратний	ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом
Рухомі сполуки сірки	ДСТУ 8347:2015 Якість ґрунту. Визначення рухомої сірки в модифікації ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського
Рухомі сполуки міді	ДСТУ 4770.6:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук міді в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомі сполуки марганцю	ДСТУ 4770.1:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомі сполуки цинку	ДСТУ 4770.2:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук цинку в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомі сполуки кобальту	ДСТУ 4770.5:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук кобальту в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомі сполуки заліза	ДСТУ 4770.4:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук заліза в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомий бор	ОСТ 10150-88. Методы агрохимического анализа. Определение подвижного бора в почвах по Бергеру и Труогу в модификации ЦИНАО
Рухомий молибден	ОСТ 10151-88. Методы агрохимического анализа. Определение подвижного молибдена в почвах по Григгу в модификации ЦИНАО
Важкі метали (ААБ рН-4,8)	
Рухомі сполуки свинцю	ДСТУ 4770.9:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Рухомі сполуки кадмію	ДСТУ 4770.3:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук кадмію в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії
Ртуть	Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1992.
Визначення залишкових кількостей пестицидів у ґрунті	
Залишкові кількості пестицидів	МУ по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях, почве методом хроматографии в тонком слое // Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде – К. : Урожай, 1983
Визначення радіологічних показників	
Визначення стронцію-90	МУ по определению содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях. – М. : ЦИНАО, 1985
Визначення цезію-137	Методика экспрессного радиологического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде, почве, продуктах питания, продуктах животноводства и растениеводства. – М., 1990

## Відомості узагальнення результатів агрохімічного обстеження земель суб'єктів землекористування

Таблиця 4.1

Відомість узагальнення площ земель сільськогосподарського призначення за ґрунтовими відмінками чи агропробними групами та категоріями сільськогосподарських угідь

Категорія сільськогосподарських угідь <sup>1</sup>	Ґрунтова відмінка чи агропробна група		Середньозважений арифметичний агрохімічний показник вмісту (мг/кг ґрунту, %), інше числове значення) (господарство та/або сільська, селищна рада), (район), (область)	Середньозважений арифметичний агрохімічний показник вмісту (мг/кг ґрунту, %, інше числове значення)		рухомі сполуки сірки, мг/кг ґрунту	рухомі сполуки азоту, гідролізований лютом, або за нітрифікаційною здатністю, мг/кг ґрунту					
				гумус, %	рН			рухомі сполуки фосфору <sup>2</sup> , мг/кг ґрунту	рухомі сполуки калію <sup>2</sup> , мг/кг ґрунту			
	назва (шифр)	площа, га	Н <sub>2</sub> O	КС	вміст за методом Чирикова	вміст за методом <sup>3</sup>	вміст за методом Чирикова	вміст визначено за методом				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

<sup>1</sup> Категорії сільськогосподарських угідь треба розташовувати у такій послідовності:

Рілля Пасовища Багаторічні насадження

з них з них

богарна осушені культурні сади, ягідники

зрошувальна зрошувані виноградники

єродована хмільники

<sup>2</sup> Середньозважені арифметичні агрохімічні показники за вмістом рухомих сполук фосфору і калію потрібно наводити за вмістом для того методу, за яким виконували аналіз,

та в перерахунку за методом Чирикова.

<sup>3</sup> Після числового значення вмісту рухомих сполук фосфору та калію треба літерами К, Ч або М позначати використаний метод проведення аналізу, де К – за методом Кірсанова; Ч – за методом Чирикова; М – за методом Магінга.

Таблиця 4.2  
 Відомість узагальнення площ земель сільськогосподарського призначення за ґрунтовими відмінами чи агровиробничими групами та категоріями сільськогосподарських угідь \_\_\_\_\_ (господарство та/або сільська, селищна рада) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (район) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (область)

Категорія сільсько-господарських угідь	ґрунтова відміна чи агровиробнича група		Середньозважений вміст мікроелемента, мг/кг ґрунту					
	назва (шифр)	площа, га	Mn	Zn	Cu	Co	Mo	B
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<sup>1</sup> Екстрагуючий розчин для визначення марганцю, цинку, міді, кобальту – буферна амонійно-ацетатна витяжка з рН 4,8; молібдену – оксалатно-буферний розчин з рН 3,3; бору – вода.



Таблиця 4.3

Зведена відомість площ ґрунтів за вмістом азоту, що легко гідролізується, або за нітрифікаційною здатністю, рухомих сполук фосфору і калію станом на \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

(господарство та/або сілська, селищна рада) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (район) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (область)

№ поля	Категорія сільсько-господарських угідь	Ґрунтова відміна чи агровиробнича група	Ступінь забезпеченості та групування ґрунтів за вмістом азоту, гідролізованого лугом, або за нітрифікаційною здатністю, рухомих сполук фосфору і калію <sup>2</sup> , мг/кг ґрунту												Середньозважений вміст для ґрунтової відмини чи агровиробничої групи, мг/кг ґрунту		
			Дуже низька <sup>2</sup>		низька <sup>2</sup>		середня <sup>2</sup>		підвищена <sup>2</sup>		висока <sup>2</sup>		Дуже висока <sup>2</sup>				за проведення методом Чирикова <sup>3</sup>
			площа	%	площа	%	площа	%	площа	%	площа	%	площа	%	17	18	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%			15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

<sup>1</sup>Зведену відомість складають окремо для азоту, гідролізованого лугом, або за нітрифікаційною здатністю, рухомих сполук фосфору і калію.

<sup>2</sup>Групування ґрунтів повинно відповідати таблицям 5.3-5.5 додатка 5 та методу, за яким виконано аналіз.

<sup>3</sup>Перерахунок за методом Чирикова здійснювати лише для рухомих сполук фосфору і калію.

Таблиця 4.4

Зведена відомість площ ґрунтів за вмістом гумусу станом на \_\_\_\_ 20\_\_ р.

№ поля	Категорія сільсько-господарських угідь	Ґрунтова відміна чи агропробинна група		Ґрупування ґрунтів за вмістом гумусу, %												Середньоважечний вміст вуглецю, %			
		назва (шифр)	площа, га	дуже низький <1,1	низький 1,1–2,0		середній 2,1–3,0		підвищений 3,1–4,0		високий 4,1–5,0		дуже висока >5,0	Середньоважечний вміст гумусу, %					
					площа	га	%	площа	га	%	площа	га			%		площа	га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	

Таблиця 4.5

Зведена відомість площ ґрунтів за вмістом мікроелементів станом на \_\_\_\_ 20\_\_ р.<sup>1</sup>

№ поля	Категорія сільсько-господарських угідь	Ґрунтова відміна чи агропробинна група		Ступінь забезпеченості та групування ґрунтів за вмістом мікроелемента, мг/кг ґрунту												Середньоважечний вміст для ґрунтової відмини чи агропробинної групи, мг/кг ґрунту			
		назва (шифр)	площа, га	дуже низька <sup>2</sup>	низька <sup>2</sup>		середня <sup>2</sup>		підвищена <sup>2</sup>		висока <sup>2</sup>		дуже висока <sup>2</sup>	Середньоважечний вміст для ґрунтової відмини чи агропробинної групи, мг/кг ґрунту					
					площа	га	%	площа	га	%	площа	га			%		площа	га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17		

<sup>1</sup>Зведену відомість складають окремо для бору, марганцю, міді, цинку, кобальту, молібдену.<sup>2</sup>Ґрупування ґрунтів повинно відповідати таблиці 5.16 додатка 5 га методу, за яким виконано аналіз.

Таблиця 4.6

Зведена відомість площ ґрунтів з різним ступенем кислотності та/або лужності станом на \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

(господарство та/або сільська рада) \_\_\_\_\_ (район) \_\_\_\_\_ (область)

№ поля	Категорія сільсько-господарських угідь	Ґрунтова відміна		Площі ґрунтів з різним ступенем кислотності та/або лужності												Слабо-лужні рН 7,1–7,5	
		агровиробнича група	назва (шифр)	дуже сильнокислі рН <4,1		сильнокислі рН 4,1–4,5		середньокислі рН 4,6–5,0		слабокислі рН 5,1–5,5		близькі до нейтральних рН 5,6–6,0		нейтральні рН 6,1–7,0		площа	
				га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Продовження таблиці 4.6

Площі ґрунтів з різним ступенем кислотності		Середньозважений показник для ґрунтової відміни чи агровиробничої групи	
7,6–8,0	сильнолужні	дуже сильнолужні	>8,5
площа	площа	площа	
га	га	га	га
19	20	21	22
		23	24
		25	

**Примітка.** У зв'язку з гармонізацією національних нормативних документів із стандартами ЄС у аналітичну відомість додатка 2 та таблицю 4.4 додатка 4 внесено показник – вуглець органічної речовини. У разі прийняття нових нормативно-правових актів, які регулюють проведення обстеження сільськогосподарських угідь, та створення програмного продукту з автоматизованої обробки і узагальнення матеріалів з агрохімічної паспортизації до додатка 2 та таблиць додатка 4 можливе внесення необхідних змін.

## ГРУПУВАННЯ ҐРУНТІВ ЗА ВЛАСТИВОСТЯМИ

Таблиця 5.1

Групування ґрунтів за ступенем кислотності та лужності

Група	Колір фарбування	Ґрунти за ступенем кислотності та лужності	pH
1	червоний	дуже сильнокислі	менше ніж 4,1
2	рожевий	сильнокислі	4,1–4,5
3	оранжевий	середньокислі	4,6–5,0
4	жовтий	слабокислі	5,1–5,5
5	світло-зелений	близькі до нейтральних	5,6–6,0
6	зелений	нейтральні	6,1–7,0
7	голубий	слаболужні	7,1–7,5
8	синій	середньолужні	7,6–8,0
9	фіолетовий	сильнолужні	8,1–8,5
10	коричневий	дуже сильнолужні	більше ніж 8,5

Таблиця 5.2

Групування ґрунтів за вмістом гумусу

Група	Колір фарбування	Уміст гумусу	Показник, %
1	червоний	дуже низький	менше ніж 1,1
2	оранжевий	низький	1,1–2,0
3	жовтий	середній	2,1–3,0
4	зелений	підвищений	3,1–4,0
5	голубий	високий	4,1–5,0
6	синій	дуже високий	більше ніж 5,0

Таблиця 5.3

Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук азоту

Група	Колір фарбування	Ступінь забезпеченості азотом	Уміст гідролізованого азоту		Нітрифікаційна здатність за Кравковим	Мінеральний азот (NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )
			за Тюрнімом – Кононовою	за Корфілдом		
			групування ґрунтів за вмістом азоту, мг/кг ґрунту			
1	червоний	дуже низька	менше ніж 31	менше ніж 101	менше ніж 5,0	менше ніж 11
2	оранжевий	низька	31–40	101–150	5,1–8,0	11–15
3	жовтий	середня	41–50	151–200	8,1–15,0	16–24
4	зелений	підвищена	51–70	більше ніж 200	15,1–30,0	25–30
5	голубий	висока	71–100	–	30,1–60,0	31–35
6	синій	дуже висока	більше ніж 100	–	більше ніж 60,0	більше ніж 35

Таблиця 5.4

## Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору

Група	Колір фарбування	Ступінь забезпеченості рухомими сполуками фосфору	За методом		
			Кірсанова	Чирикова	Мачигіна
			групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору, мг/кг ґрунту		
1	червоний	дуже низька	менше ніж 26	менше ніж 21	менше ніж 11
2	оранжевий	низька	26–50	21–50	11–15
3	жовтий	середня	51–100	51–100	16–30
4	зелений	підвищена	101–150	101–150	31–45
5	голубий	висока	151–250	151–200	46–60
6	синій	дуже висока	більше ніж 250	більше ніж 200	більше ніж 60

Таблиця 5.5

## Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію

Група	Колір фарбування	Ступінь забезпеченості рухомими сполуками калію	За методом		
			Кірсанова	Чирикова	Мачигіна
			групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію, мг/кг ґрунту		
1	червоний	дуже низька	менше ніж 41	менше ніж 21	менше ніж 51
2	оранжевий	низька	41–80	21–40	51–100
3	жовтий	середня	81–120	41–80	101–200
4	зелений	підвищена	121–170	81–120	201–300
5	голубий	висока	171–250	121–180	301–400
6	синій	дуже висока	більше ніж 250	більше ніж 180	більше ніж 400

Таблиця 5.6

## Оцінка торфових ґрунтів за ступенем забезпеченості їх рухомими сполуками фосфору

Об'ємна маса ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Уміст P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г ґрунту за ступенем забезпеченості							
	низький	середній	підвищений	високий	низький	середній	підвищений	високий
	за методом Кірсанова				за методом Мачигіна			
<0,250	<30	31–60	61–80	>80	<4,5	4,6–9,5	9,6–15,5	>15,5
0,251–0,350	<25	26–50	51–70	>70	<4,0	4,1–9,0	9,1–13,5	>13,5
0,351–0,450	<20	21–40	41–50	>50	<3,5	3,6–7,5	7,6–11,5	>11,5
0,451–0,550	<15	16–30	31–40	>40	<3,0	3,1–6,5	6,6–9,5	>9,5
0,551–0,650	<12	13–25	26–35	>35	<2,5	2,5–5,5	5,6–8,5	>8,5
0,651–0,750	<10	11–20	21–30	>30	<2,0	2,1–4,5	4,6–6,5	>6,5
>0,750	<8	9–15	16–25	>25	<1,5	1,6–3,0	3,1–4,5	>4,5

Таблиця 5.7

Оцінка торфових ґрунтів за ступенем забезпеченості їх рухомими сполуками калію

Об'ємна маса ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Уміст К <sub>2</sub> O, мг/100 г ґрунту за ступенем забезпеченості							
	низь- кий	серед- ній	підви- щений	висо- кий	низь- кий	серед- ній	підви- щений	висо- кий
	за методом Кірсанова				за методом Мачигіна			
<0,250	<30	31–50	51–70	>70	<45	46–95	95–150	>150
0,251–0,350	<25	26–40	41–60	>60	<40	41–90	91–140	>140
0,351–0,450	<20	21–30	31–45	>45	<35	36–75	76–120	>120
0,451–0,550	<15	16–25	26–35	>35	<30	31–60	61–100	>100
0,551–0,650	<12	13–20	21–30	>30	<25	26–45	46–80	>80
0,651–0,750	<10	11–15	16–25	>25	<20	21–35	36–60	>60
>0,750	<8	9–15	13–20	>20	<15	16–30	31–45	>45

Таблиця 5.8

Групування ґрунтів за сумою увібраних основ

Група	Колір фарбування	Сума увібраних основ	Показник, ммоль/100 г ґрунту
1	червоний	дуже низька	<5,0
2	оранжевий	низька	5,1–10,0
3	жовтий	середня	10,1–15,0
4	зелений	підвищена	15,1–20,0
5	голубий	висока	20,1–30,0
6	синій	дуже висока	>30,0

Таблиця 5.9

Групування ґрунтів за гідролітичною кислотністю

Група	Колір фарбування	Гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту
1	червоний	>6,0
2	оранжевий	5,1–6,0
3	жовтий	4,1–5,0
4	зелений	3,1–4,0
5	голубий	2,1–3,0
6	синій	<2,0

Таблиця 5.10

Групування ґрунтів за ступенем солонцюватості

Група	Ступінь солонцюватості ґрунту	Уміст обмінного натрію, % від ЄКО
1	солонці	>20
2	солонцюваті	10–20
3	слабосолонцюваті	5–10
4	несолонцюваті	<5

Таблиця 5.11

Коефіцієнти перерахунку вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті

Рівень вмісту	Метод визначення					
	Кірсанова		Чирикова		Мачигіна	
	градация	коефіцієнт	градация	коефіцієнт	градация	коефіцієнт
Дуже низький	≤25	0,80	≤20	1	≤10	2,00
Низький	26–50	0,93	21–50	1	11–15	2,73
Середній	51–100	1,00	51–100	1	16–30	3,28
Підвищений	101–150	1,00	101–150	1	31–45	3,30
Високий	151–250	1,00	151–200	1	46–60	3,31
Дуже високий	>250	0,80	>200	1	>60	3,33

Таблиця 5.12

Коефіцієнти перерахунку вмісту рухомих сполук калію в ґрунті

Рівень вмісту	Метод визначення					
	Кірсанова		Чирикова		Мачигіна	
	градация	коефіцієнт	градация	коефіцієнт	градация	коефіцієнт
Дуже низький	≤40	0,50	≤20	1	≤50	0,40
Низький	41–80	0,50	21–40	1	51–100	0,40
Середній	81–120	0,60	41–80	1	101–200	0,40
Підвищений	121–170	0,69	81–120	1	201–300	0,40
Високий	171–250	0,71	121–180	1	301–400	0,40
Дуже високий	>250	0,72	>180	1	>400	0,45

Таблиця 5.13

Регресійні моделі між даними різних методів визначення рухомих сполук фосфору і калію в ґрунтах

Методи		Рівняння регресії
Y	X	
Визначення P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
Чирикова	Олсена	Y = 1,4 + 2,7X
Олсена	Чирикова	Y = 0,5 + 0,35X
Олсена	Мачигіна	Y = -0,69 + 1,171X
Мачигіна	Олсена	Y = 0,72 + 0,852 X
Олсена	Карпінського – Зам'ятіної	Y = 12,4 + 22,28X
Карпінського – Зам'ятіної	Олсена	Y = -0,6 + 0,047X
Egner – Riehm	Чирикова	Y = 1,0 + 0,34X
Чирикова	Egner – Riehm	Y = 0,04 + 1,97X
Кірсанова	Олсена	Y = -1,3 + 2,88X
Олсена	Кірсанова	Y = 0,5 + 0,35X

Продовження таблиці 5.13

Визначення $K_2O$		
Кірсанова	Маслової	$Y = 2,0 + 0,84X$
Маслової	Кірсанова	$Y = 10,8 + 0,84X$
Маслової	Дашевського	$Y = 63,1 + 6,23X$
Дашевського	Маслової	$Y = -9,9 + 0,16X$
Маслової	Чирикова	$Y = 12,0 + 1,37X$
Чирикова	Маслової	$Y = -51,1 + 1,01X$
Мачигіна	Маслової	$Y = -98,85 + 1,997X$
Маслової	Мачигіна	$Y = 49,7 + 0,5X$

Таблиця 5.14

Витяжки, рекомендовані для вилучення рухомих сполук мікроелементів у ґрунтах

Мікроелемент	Екстрагуючий розчин	Ґрунти, для яких застосовують метод	Нормативний документ
Бор	$H_2O$	усі ґрунти	ОСТ 10150-88
Молібден	оксалатно-буферний розчин з рН 3,3 (реактив Тамма)		ОСТ 10151-88
Марганець	ацетатно-амонійний буферний розчин з рН 4,8		ДСТУ 4770.1:2007
Мідь			ДСТУ 4770.6:2007
Кобальт		ДСТУ 4770.5:2007	
Цинк		ДСТУ 4770.2:2007	

Таблиця 5.15

Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук сірки, мг/кг ґрунту

Група	Ступінь забезпеченості	Рекомендований колір фарбування	Градація ґрунтів за вмістом, мг/кг ґрунту
1	дуже низький	червоний	< 3,1
2	низький	оранжевий	3,1–6,0
3	середній	жовтий	6,1–9,0
4	підвищений	зелений	9,1–12,0
5	високий	голубий	12,1–15,0
6	дуже високий	синій	> 15,0



Таблиця 5.16

## Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук мікроелементів, мг/кг ґрунту

Група	Ступінь забезпеченості рухомими сполуками мікроелемента	Рекомендований колір фарбування	Мікроелемент					
			Mn*	Zn*	Cu*	Co*	Mo**	B***
			градация ґрунтів за вмістом, мг/кг ґрунту					
1	дуже низька	червоний	<5,1	<1,1	<0,11	<0,071	<0,05	<0,15
2	низька	оранжевий	5,1–7,0	1,1–1,5	0,11–0,15	0,071–0,10	0,05–0,07	0,15–0,22
3	середня	жовтий	7,1–10,0	1,6–2,0	0,16–0,20	0,11–0,15	0,08–0,10	0,23–0,33
4	підвищена	зелений	10,1–15,0	2,1–3,0	0,21–0,30	0,16–0,20	0,11–0,15	0,34–0,50
5	висока	голубий	15,1–20,0	3,1–5,0	0,31–0,50	0,21–0,30	0,16–0,22	0,51–0,70
6	дуже висока	синій	20,1–49,9	>5,0	0,51–0,99	0,30–0,49	0,22–0,29	>0,70

\*Екстрагуючий розчин – ацетатно-амонійний буферний розчин з рН 4,8.

\*\*Екстрагуючий розчин – оксалатно-буферний розчин з рН 3,3.

\*\*\*Екстрагуючий розчин – вода (H<sub>2</sub>O).

Таблиця 5.17

Групування ґрунтів за щільністю забруднення <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr, Ки/км<sup>2</sup> (узагальнені дані)

Радіонуклід	Рекомендований колір фарбування		
	зелений	жовтий	червоний
Цезій-137	<5,0	5,1–15,0	>15,0
Стронцій-90	<0,15	0,15–3,0	>3,0

Таблиця 6.1

Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук важких металів й інших елементів-забруднювачів, що вилучаються 1н розчином HCl, мг/кг

Елемент	Фон: 0	Номер групи і відповідний їй рівень забруднення					
		1 – слабкий	2 – помірний	3 – середній	4 – підвищений	5 – високий	6 – дуже високий
Марганець	100–150	151–399	400–599	600–799	800–999	1000–199	1200
Хром	15–30	30–59	60–89	90–119	120–149	150–199	200
Ванадій	10–20	20–39	4–59	60–79	80–99	100–119	120
Цинк	5–10	11–19	20–39	40–59	60–79	80–99	100
Нікель	4–6	7–15	16–23	24–31	32–39	40–47	48
Мідь	3–5	6–13	14–20	21–27	28–34	35–41	42
Свинець	2–3	4–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30
Кобальт	1–2	3–5	6–8	9–11	12–14	15–17	18
Кадмій	<0,1	0,1–0,4	0,5–0,9	1–1,4	1,5–1,9	2–12	13

Таблиця 6.2

Групування ґрунтів за вмістом рухомих форм елементів-забруднювачів, що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином (рН 4,8)

Елемент	Фон: 0	Номер групи і відповідний їй рівень забруднення					
		1 – слабкий	2 – помірний	3 – середній	4 – підвищений	5 – високий	6 – дуже високий
Марганець	<50	50–99	100–149	150–199	200–249	250–299	300
Хром	<10	10–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60
Ванадій	<10	10–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60
Цинк	<5	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30
Нікель	<2	2–3	4–5	6–7	8–9	10–11	12
Мідь	<1	1–1,9	2–2,9	3–3,9	4–4,9	5–5,9	6
Свинець	<0,8	0,8–1,4	1,5–2,2	2,3–3,1	3,2–3,9	4–4,9	5
Кобальт	<0,5	0,5–0,9	1–1,4	1,5–1,9	2,0–2,4	2,5–2,9	3
Молібден <sup>1</sup>	<0,3	0,3–0,4	0,5–0,9	1–1,4	1,5–1,9	2–2,4	2,5
Кадмій	<0,10	0,11–0,19	0,20–0,49	0,50–0,99	1,00–1,49	1,50–1,99	2,00

<sup>1</sup>Молібден визначається в оксалатній витяжці за Григом.

Таблиця 6.3

Гранично допустима концентрація хімічних елементів у ґрунті  
згідно з ДСанПіН 2.2.7.029-99, мг/кг

Назва речовини	ГДК, з врахуванням кларка	Показники шкідливості			
		транслока- ційний	міграційний водний	міграційний повітряний	загально- санітарний
<b>Рухлива форма</b>					
Мідь	3,0	3,5	72,0	–	3,0
Нікель	4,0	6,7	14,0	–	4,0
Цинк	23,0	23,0	200,0	–	37,0
Кобальт	5,0	25,0	>1000,0	–	5,0
Хром	6,0	–	–	–	6,0
<b>Водорозчинна форма</b>					
Фтор	10,0	10,0	10,0	–	25,0
<b>Валова кількість</b>					
Сурма	4,5	4,5	4,5	–	50,0
Марганець	1500,0	3500,0	1500,0	–	1500,0
Ванадій	150,0	170,0	350,0	–	150,0
Марганець +	1000,0 +	1500,0 +	2000,0 +	–	1000,0 +
Ванадій	100,0	150,0	200,0	–	100,0
Свинець	32,0	35,0	260,0	–	32,0
Миш'як	2,0	2,0	15,0	–	10,0
Ртуть	2,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Свинець + ртуть	20,0 + 1,0	20,0 + 1,0	30,0 + 2,0	–	30,0 + 2,0
Нітрати	130,0	180,0	130,0	–	225,0
Бенз(а)пірен	0,02	0,2	0,5	–	0,02

Таблиця 6.4

Гранично допустима концентрація залишкових кількостей пестицидів у ґрунті,  
мг/кг

Пестицид	ГДК
ДДТ і його метаболіти	0,1
ГХЦГ (сума ізомерів)	0,1
2,4-Д (амінна сіль)	0,25

**ПОПРАВОЧНІ КОЕФІЦІЄНТИ НА НЕГАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ**

Таблиця 7.1

**Поправочні коефіцієнти на кислотність ґрунтів**

Ґрунти за ступенем кислотності	pH-KCl	Поправочний коефіцієнт по зонах	
		Полісся	Лісостеп, Степ
Мінеральні ґрунти			
Близькі до нейтральних	6,0-5,6	1,00	0,96
Слабокислі	5,5-5,1	0,92	0,89
Середньокислі	5,0-4,6	0,85	0,81
Сильнокислі	<4,6	0,74	0,71
Торфові ґрунти			
Близькі до нейтральних	>4,8	1,00	–
Слабокислі	4,8-4,2	0,92	–
Середньокислі	4,1-3,5	0,85	–
Сильнокислі	<3,5	0,70	–

Таблиця 7.2

**Поправочні коефіцієнти на лужність ґрунтів**

Реакція ґрунтового середовища	pH-H <sub>2</sub> O	Поправочний коефіцієнт
Нейтральна	6,6-7,5	1,00
Слаболужна	7,6-8,5	0,92
Середньолужна	8,6-9,0	0,80
Сильнолужна	9,1-10,0	0,40
Дуже сильнолужна	10,1-12,0	0,10

Таблиця 7.3

**Поправочні коефіцієнти на клімат і зрошення**

Адміністративна область	Поправочний коефіцієнт на		Адміністративна область	Поправочний коефіцієнт на	
	клімат	зрошення		клімат	зрошення
Полісся					
Волинська	0,93	1,00	Рівненська	0,93	1,00
Житомирська	0,93	1,00	Сумська	0,91	1,03
Київська	0,93	0,93	Чернігівська	0,91	1,03
Лісостеп					
Вінницька	0,94	1,11	Рівненська	0,93	1,00
Волинська	0,93	1,00	Сумська	0,89	1,08
Житомирська	0,92	1,06	Тернопільська	0,95	1,00
Івано-Франківська	0,89	1,00	Харківська	0,90	1,13
Київська	0,90	1,08	Хмельницька	0,96	1,03
Кіровоградська	0,88	1,21	Черкаська	0,89	1,15

Продовження таблиці 7.3

Львівська	0,89	1,00	Чернігівська	0,94	1,03
Полтавська	0,90	1,03	Чернівецька	0,89	1,00
Одеська	0,88	1,26			
Степ					
Луганська	0,86	1,27	Миколаївська	0,83	1,40
Дніпропетровська	0,85	1,32	Одеська	0,86	1,43
Донецька	0,90	1,27	Херсонська	0,68	1,77
Запорізька	0,83	1,42	Харківська	0,88	1,20
Кіровоградська	0,86	1,25	АР Крим	0,83	1,40
Сухий Степ					
Запорізька	0,81	1,50	Одеська	0,79	1,67
АР Крим	0,73	1,75	Херсонська	0,68	1,83
Карпатська гірська область					
Закарпатська	0,84	1,00	Львівська	0,72	1,00
Івано-Франківська	0,76	1,00	Чернівецька	0,84	1,00
Гірський Крим					
АР Крим	0,84	1,39			

Таблиця 7.4

## Поправочні коефіцієнти на солонцюватість і засоленість ґрунтів

Тип засолення	Ступінь засолення	Поправочний коефіцієнт			
		Полісся	Лісостеп	Степ	Сухий Степ
Засолені ґрунти					
Содове і змішане	Слабозасолені		0,88	0,85	0,85
	Середньозасолені		0,78	0,70	0,70
	Сильнозасолені		0,59	0,40	0,40
	Дуже сильнозасолені		0,31	0,25	0,25
Сульфатне та хлоридно-сульфатне	Слабозасолені		–	0,88	0,88
	Середньозасолені		–	0,75	0,75
	Сильнозасолені		–	0,45	0,45
	Дуже сильнозасолені		–	0,29	0,29
Сульфатно-хлоридне та хлоридне	Слабозасолені		–	0,90	0,90
	Середньозасолені		–	0,72	0,72
	Сильнозасолені		–	0,48	0,48
	Дуже сильнозасолені		–	0,30	0,30
Солонцюваті ґрунти					
	Слабосолонцюваті	0,89	0,89	0,88	0,88
	Середньосолонцюваті	0,71	0,71	0,68	0,68
	Сильносолонцюваті	0,59	0,59	0,55	0,55
	Солонці глибокі	0,55	0,55	0,55	0,60
	середні	0,45	0,45	0,45	0,50
	мілкі	0,30	0,30	0,30	0,40
	коркові	0,15	0,15	0,15	0,25

Таблиця 7.5<sup>1</sup>

## Поправочні коефіцієнти за рівнем забруднення ґрунтів радіонуклідами

Рівень забруднення <sup>37</sup> Cs, Кі/км <sup>2</sup>	Рівень забруднення <sup>90</sup> Sr, Кі/км <sup>2</sup>	Поправочний коефіцієнт	
		Полісся	Лісостеп, Степ
<1,0	<0,02	1,00	1,00
1,01–2,0	0,021–0,05	0,98*	1,00
2,01–3,0	0,051–0,08	0,96*	1,00
3,01–4,0	0,081–0,11	0,94*	1,00
4,01–5,0	0,111–0,14	0,92*	1,00
5,01–6,0	0,141–0,15	0,85	0,95
6,01–7,0	0,151–0,50	0,82	0,90
7,01–8,0	0,501–0,80	0,79	0,88
8,01–9,0	0,801–1,10	0,76	0,87
9,01–10,0	1,101–1,40	0,73	0,85
10,01–11,0	1,401–1,70	0,70	0,84
11,01–12,0	1,701–2,00	0,67	0,82
12,01–13,0	2,001–2,30	0,64	0,81
13,01–14,0	2,301–2,60	0,61	0,79
14,01–14,99	2,601–2,99	0,58	0,78
≥15,0	≥3,00	виводяться із сільськогосподарського використання	виводяться із сільськогосподарського використання

\*З урахуванням Закону України від 28.12.2014 № 76-VIII «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких законодавчих актів України» поправочний коефіцієнт не вводиться або дорівнює 1.

<sup>1</sup> За основу взято таблицю, наведену в Методичі проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013.

Таблиця 7.6

Поправочні коефіцієнти за рівнем забруднення  $^{137}\text{Cs}$  торфових і торф'яно-болотних ґрунтів

Рівень забруднення, Кі/км <sup>2</sup>	Поправочний коефіцієнт
<0,6	1,00
0,61–0,7	0,98
0,71–0,8	0,96
0,81–0,9	0,94
0,91–1,0	0,92
1,01–2,0	0,90
2,01–3,0	0,87
3,01–4,0	0,84
4,01–5,0	0,81
5,01–6,0	0,78
6,01–7,0	0,74
7,01–8,0	0,70
8,01–9,0	0,66
9,01–10,0	0,62
10,01–11,0	0,58
11,01–12,0	0,53
12,01–13,0	0,48
13,01–14,0	0,43
14,01–14,99	0,38
15,0	0,33

Таблиця 7.7

Поправочні коефіцієнти на скелетність ґрунтів

Групи ґрунтів за скелетністю	Уміст скелетних часточок, % від об'єму в шарі 0–20 см	Поправочний коефіцієнт
Дрібноземисті	<10	1,00
Слабохрящуваті	10–30	0,95
Середньохрящуваті	30–50	0,80
Сильнохрящуваті	>50	0,60
Хрящувато-щєбнюваті	10–30	0,80
Щєбнюваті	30–50	0,60
Щєбнювато-кам'янисті	50–70	0,40
Слабокам'янисті	<10	0,93
Середньокам'янисті	10–20	0,80
Сильнокам'янисті	20–50	0,65
Дуже сильнокам'янисті	50–70	0,48
	70–90	0,15
Скелетні	>90	0,10

Таблиця 7.8

## Поправочні коефіцієнти на ступінь розкладання торфу

Ступінь розкладання	Поправочний коефіцієнт
Слабкий, до 20 %	0,40
Середній, до 20–35 %	0,70
Хороший і сильний, >35 %	1,00

Таблиця 7.9

## Поправочні коефіцієнти на гідроморфність ґрунтів

Ґрунти	Глеюваті	Глейові	Сильноглейові	
	рівень підґрунтових вод, м			
	1,5–2,0	1,0–1,5	0,5–1,0	<0,5
Дерново-підзолисті, сірі опідзолені: піщані та глинисто-піщані супіщані і суглинкові	1,29	0,83	0,68	–
	0,92	0,76	0,63	–
Лучно-чорноземні	1,16	–	–	–
Лучно-каштанові	1,24	–	–	–
Дернові, лучні і лучно-болотні: піщані та глинисто-піщані супіщані і суглинкові	1,29	0,83	0,68	0,10
	0,92	0,61	0,21	0,10
Торфово-болотні	–	0,60	0,32	0,10
Торфовища	–	0,47	0,30	0,10

Таблиця 7.10

## Поправочні коефіцієнти на щільність складання ґрунтів

Уміст водостійких агрегатів >0,25 мм	Оцінка			Рівноважна щільність складання, г/см <sup>3</sup>	Поправочний коефіцієнт
	водостійкої структури	стійкості складання за структурою	щільності		
<10	Неводостійка	–	Дуже щільна	>1,50	0,43
10–20	Незадовільна	Нестійка	Дуже щільна	1,40–1,50	0,68
20–30	Недостатньо задовільна	Недостатньо стійка	Щільна	1,35–1,40	0,75
				1,30–1,35	0,80
30–40	Задовільна	Недостатньо стійка	Ущільнена	1,25–1,30	0,91
				1,25–1,20	0,95
40–60	Добра	Стійка	Оптимальна	1,10–1,20	1,0
60–75 (80)	Відмінна	Високостійка	Оптимальна	1,00–1,10	1,0
>75 (80)	Надвисока	Високостійка	Пухка	<1,00	0,97



Таблиця 7.11

## Поправочні коефіцієнти на еродованість ґрунтів

Ґрунти і агроґрунтові провінції	Ступінь еродованості			
	слаба	середня	сильна	намиті
1	2	3	4	5
Дерново-підзолисті				
Західне Полісся	0,81	0,63	0,49	1,15
Правобережне і Лівобережне Полісся	0,79	0,60	0,48	1,14
Світло-сірі і сірі опідзолені				
Західний Лісостеп	0,84	0,62	0,49	1,16
Правобережний і Лівобережний Лісостеп	0,81	0,59	0,46	1,15
Темно-сірі та чорноземи опідзолені і реґрадовані				
Західний Лісостеп	0,85	0,62	0,50	1,15
Правобережний і Лівобережний Лісостеп	0,81	0,60	0,48	1,15
Чорноземи типові та вилуговані				
Західний і Правобережний Лісостеп	0,90	0,73	0,53	1,10
Лівобережний Лісостеп	0,88	0,71	0,50	1,12
Чорноземи звичайні	0,88	0,71	0,50	1,13
Чорноземи південні, в т.ч. дефльовані	0,86	0,67	0,49	1,13
Темно-каштанові і каштанові, в т.ч. дефльовані	0,85	0,64	0,45	1,17
Чорноземи (в т.ч. передгірські на елювій-делювій щільних без карбонатних порід (сланці, піщаники та ін.)	0,77	0,59	0,34	–
Чорноземи і дерново-карбонатні ґрунти на елювій щільних карбонатних порід (крейда, мергель, вапняк й ін.)	0,77	0,53	0,29	–
Бурі гірсько-лісові, дерново-буроземні, буроземно-підзолисті (Карпати)	0,82	0,58	0,36	–
Дефльовані піщані ґрунти надзаплавних терас, дернові і чорноземовидні піщані і супіщані ґрунти	0,76	0,53	0,27	–

Таблиця 7.12

Оцінка ґрунтів за їхньою придатністю для сільськогосподарського виробництва на основі еколого-агрохімічного бала (за результатами агрохімічної паспортизації)

Оцінка ґрунтів	Агрономічна характеристика груп ґрунтів	Клас/Еколого-агрохімічний бал ґрунтів, колір на картограмі	Ґрунти, що належать до класу бонітету
1	2	3	4
Дуже високої якості (найкращі ґрунти)	Ґрунти високої продуктивності. Включають у себе ґрунти високої потенційної родючості: оптимальна реакція ґрунтового розчину, поживний, водно-повітряний та тепловий режими. Займають рівнини або слабо пологі схили. Придатні для механізованого обробітку. Забезпечують високі та стійкі врожаї районованих сільськогосподарських культур	I 100–91 темно-сірий	Чорноземи типові глибокі середньо гумусні важкосуглинкові і легкоглинисті
Високої якості (хороші ґрунти)	Близькі до першої групи, але нижча продуктивність. Добре забезпечені поживними речовинами. Сприятливі фізико-хімічні і агрофізичні властивості. Знижують якість ґрунтів слабо виражені негативні властивості ґрунтів. Займають рівнини і слабологі схили. Придатні для механізованого обробітку	II 90–81 сірий	Чорноземи типові глибокі мало гумусні важкосуглинкові і легкоглинисті, лучно-чорноземні середньо- і важкосуглинкові
		III 80–71 світло-сірий	Чорноземи типові глибокі мало- і середньогумусні середньосуглинкові, чорноземи вилугувані мало- і середньогумусні важкосуглинкові, чорноземи звичайні глибокі і середньоглибокі мало- і середньогумусні важкосуглинкові і легкоглинисті, лучно-чорноземні легко- і середньосуглинкові
		IV 70–61 коричневий	Чорноземи типові, вилугувані і карбонатні малогумусні легкосуглинкові, чорноземи опідзолені середньо- і важкосуглинкові, чорноземи звичайні малоглибокі малогумусні важкосуглинкові і легкоглинисті

Продовження таблиці 7.12

1	2	3	4
Середньої якості (задовільні ґрунти)	Помірна забезпеченість поживними речовинами і продуктивною вологою. Якість ґрунтів знижують більш виражені негативні властивості ґрунтів (слабкий і середній ступінь кислотності, солонцюватість і т.д.) та технологічні властивості земельних ділянок (розчленованість ярами та балками, еродованість та ін.). Врожай коливається у широких межах залежно від окультурення. Вимагають заходів з усунення негативних властивостей ґрунтів	V 60-51 світло-коричневий	Чорноземи опідзолені легкоглинисті, темно-сірі лісові середньо- і важкосуглинкові, сірі лісові важкосуглинкові, чорноземи південні важкосуглинкові, чорноземи південні міцелярно-карбонатні легкоглинисті Чорноземи типові малоглибокі слабогумусовані легкосуглинкові, темно-сірі лісові і чорноземи опідзолені сушпчані і легкосуглинкові, сірі лісові легко- і середньосуглинкові, світло-сірі лісові легко- і середньосуглинкові, чорноземи південні легкоглинисті залишково-солонцюваті, чорноземи передгірські карбонатні на еловій щільних порід, чорноземи сушпчані, лучно-чорноземні слабо солонцюваті і слабосолонцюваті
Низької якості	Низька забезпеченість поживними речовинами, незадовільні: реакція ґрунтового розчину, водно-повітряний і тепловий режими. Знижують якість середньо і сильно виражені негативні властивості ґрунтів (схильність до ерозії, заболоченість, дрібноконтуурність, комплексність ґрунтового покриву та ін.). Придатні під певні культури. Вимагають систематичного застосування підвищених норм добрив, заходів з меліорації, боротьби з ерозією тощо)	VII 40-31 жовтий	Сірі лісові сушпчані і сірі лісові суглинкові слабо змиті, світло-сірі лісові сушпчані і піщано-легкосуглинкові, дерново-середньопідзолисті сушпчані і легкосуглинкові, темно-каштанові слабо- і середньосолонцюваті легкосуглинкові та важкосуглинкові, лучно-глейові легкосуглинкові Сірі лісові суглинкові середньо змиті, дерново-слабопідзолисті глинисто-піщані, дерново-слабопідзолисті глинисто-піщані і легкосуглинкові та їхні глейоваті і глейові різновидності, дерново-приховано-підзолисті глейоваті глинисто-піщані, лучні глейові поверхнево солонцюваті, слабосо доволосолонцюваті, каштанові солонцюваті

Продовження таблиці 7.12

1	2	3	4
Дуже низької якості	Низькопродуктивні угіддя. Включають малородючі ґрунти з дуже низькою забезпеченістю поживними речовинами, незадовільними водно-повітряним і тепловим режимами, різко вираженими негативними властивостями ґрунтів. Дуже піддатливі до ерозії. Займають круті схили, глибокі пониження тощо. Малопродатні для механізованого обробітку. Задовільні врожаї можливі за внесення високих норм добрив. Потребують меліоративних, ґрунтозахисних та інших заходів	IX 20–11 оранжевий	Дерново-підзолисті ґрунти та їх глейові і солончакуваті різновидності, дернові піщані і глинисто-піщані, дерново-глейові, сильнозміті різновиди чорноземів, сірих опідзолених, каштанових та інших ґрунтів
Незручні ґрунти	Не придатні для землеробства без проведення складних, дорогих за вартістю заходів щодо їх окультурення	X 10 червоний	Комплекси ґрунтів з солончаками і солонцями кірковими і неглибокими, сильно солончакові, заболочені, розвіювані піски, виходи ґрунтотворних порід тощо







Керівний нормативний документ

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ  
АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Розглянуто та схвалено на засіданні Науково-технічної ради  
ДУ «Держґрунтохорона» (протокол № 2 від 10.07.2018)*

Дизайн обкладинки *Пилипчук Т.*

**Підписано до друку 16.05.2019.** Формат 60x84 1/16  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура: Times.  
Ум. друк. арк. 6,51. Тираж 200 прим.

Видавництво «Вік принт»  
вул. Кулібіна, 11-а, оф. 204, м.Київ, 03062  
тел./факс: 206-08-57

Свідоцтво про внесення до Держреєстру  
серія ДК № 4650 від 06.11.2013 р.