

Україна

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра охорони природних ресурсів

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕМЕЛЬ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення дисципліни

„Оцінка і прогноз якості земель”

студентами спеціальності 7.070904 – „Землепорядкування і кадастр”

Київ - 2005

УДК 332.3:631.4

Наведено методики оцінки якості земель з використанням агроекологічного методу і методу спеціального бонітування, які враховують основні параметри родючості ґрунтів і їх екологічний стан.

Для студентів денної форми навчання факультету землевпорядкування спеціальності 7.070904 – “Землевпорядкування та кадастр”, спеціалізація “Охорона земель”

Затверджено і рекомендовано до друку методичною комісією факультету землевпорядкування Національного аграрного університету

Укладачі: д-р с.-г. наук, проф. **С.Ю. Булигін**,
канд. с.-г. наук, доц. **А.В. Барвінський**,
асист. **К.С. Карабач**

Рецензенти: канд. с.-г. наук, доц. **В.М.Кривов**,
канд. с.-г. наук, доц. **А.Б.Ачасов**

Навчальне видання

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕМЕЛЬ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення дисципліни

„Оцінка і прогноз якості земель”

студентами спеціальності 7.070904 – „Землевпорядкування і кадастр”

Укладачі: **БУЛИГІН** Сергій Юрійович
БАРВІНСЬКИЙ Андрій Валерійович
КАРАБАЧ Катерина Сергіївна

Зав. Видавничим центром НАУ **А.П.Колесніков**

Редактор **О.М.Кирик**

Підписано до друку

Ум. друк. арк..

Наклад прим.

Формат 60×84

Обл.- вид. арк.

Зам. №

Видавничий центр НАУ.

03041 Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Вступ

Якість земель може бути визначена як комплекс ознак земель, які з різних точок зору впливають на можливості їх використання. Це поняття відображає співвідношення фактичної продуктивності землі до потенційно можливої, що визначається умовами водо- та теплозабезпечення, і узагальнює терміни „якість ґрунтів” та „стале землеробство”. Поняття якість ґрунтів більш обмежене, ніж якість земель, оскільки ґрунт є частиною поняття земель, але часто використовується в однаковому розумінні.

З точки зору сільськогосподарського виробництва висока якість ґрунту означає забезпечення високої продуктивності виробництва без істотної його деградації і забруднення навколишнього середовища. Нормативами якісного стану ґрунтів українське законодавство визначає рівень забруднення, оптимальний вміст поживних речовин, фізико-хімічні властивості тощо [1].

Якісна оцінка земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, характеристики якості земель використовуються в системі моніторингу земель для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони і раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів [2].

З огляду на це запропоновані методичні вказівки будуть корисними для фахівців з проблем охорони і раціонального використання земельних ресурсів, зокрема служби земельної інспекції.

Методологічні аспекти оцінки якості земель

Важливою складовою методологічної основи якісної оцінки земель є система показників, вибір яких зумовлений необхідністю адекватної характеристики основних функцій ґрунтів, ґрунтоутворювальних -або ґрунторуйнівних процесів, а також основних режимів і параметрів найважливіших для рослин. Тобто, ті властивості (характеристики) ґрунту, які визначають його здатність задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі і теплі в достатніх кількостях для їх нормального розвитку, і є в сукупності основним показником якості ґрунту [1].

В літературі зустрічається значна кількість методичних підходів до якісної оцінки земель. Виділено багато як індивідуальних, так і

комплексних показників, проте немає єдиної системи. Отже, в загальному вигляді проблема полягає в тому, щоб визначити перелік показників для адекватної оцінки якості ґрунтів. Розробку системи таких показників треба провадити з урахуванням можливості використання інформації діючих нині служб контролю за станом ґрунтового покриву, родючості й санітарного стану ґрунтів, а також необхідності поширення обсягу досліджень на основі сучасної технічної бази і перспективних методів.

Незаперечним є те, що оцінка якості земель повинна бути комплексною, адже фактори родючості ґрунтів незамінні і рівнозначні. Це в свою чергу вимагає визначення значної кількості показників, що зв'язано з відповідними затратами часу і коштів. Тому показники вибирають за принципом “розумного мінімуму і реального максимуму”, а саме: беруть максимально можливу кількість показників, що входять до реально діючого контролю певних організацій, в той же час ця кількість є мінімальною (звуженою) для комплексної екологічної оцінки території.

На Україні існує багато наукових і практичних установ, що функціонують у цій галузі, але, на жаль, результати їхньої роботи ніхто не координує. Це обласні проектно-технологічні центри з охорони родючості земель Мінагрополітики, обласні філіали Державного підприємства “Головний науково-дослідний і проектний інститут землеустрою”, мережа пунктів спостережень Держкомгідромету, гідрогеолого-меліоративні експедиції, державні сільськогосподарські дослідні станції та інститути агропромислового виробництва УААН, обласні санепідеміологічні станції тощо. Щоб уникнути дублювання і підвищити якість обробки інформації необхідно діяльність цих організацій координувати. Найбільш коректно цю функцію могла б забезпечити єдина Служба охорони ґрунтів України, про необхідність створення якої вже не один рік висловлюються провідні вчені-аграрії [9].

Кожне відомство, яке причетне в тій чи іншій мірі до проведення якісної оцінки земель, має свою систему показників, за якими збирається і оброблюється інформація [11]. Основні показники родючості ґрунтів, якими користуються дані установи, належать до розряду індивідуальних: 1) рН водної і сольової витяжки, форми потенційної кислотності, окисно-відновний потенціал; 2) загальний вміст гумусу і його якісний склад; 3) ємність вбирання і склад обмінних катіонів; 4) активність іонів у системі ґрунт - ґрунтовий розчин; 5) ступінь нагромадження в ґрунтах важких металів як стосовно загального їх вмісту, так і форм сполук; 6) щільність складення в

рівноважному стані; 7) структурно-агрегатний склад ґрунту та водотривкість агрегатів; 8) водопроникність та польова вологість ґрунту; 9) вміст рухомих форм макро- та мікроелементів тощо.

Дотримуючись такого набору, можна адекватно оцінювати сучасний стан ґрунтів, діагностувати всі види їх деградації і прогнозувати зміни на ближчу або навіть на віддалену перспективу. Проте, такий значний масив показників, отриманий різними організаціями, нерідко, без дотримання єдиних стандартизованих (сертифікованих) методик, а тим паче не в акредитованих лабораторіях, не може забезпечити цілісну картину якості земель в різних регіонах зокрема і країні в цілому.

В цьому плані більш коректними є комплексні показники [8], за допомогою яких численні різноманітні ознаки, що зумовлюють основні параметри ґрунтових режимів, виражають через узагальнюючу оцінку родючості з врахуванням її ефективності та еволюції. При цьому кожний окремий показник вираховують у процентах від свого максимального значення у вибірці спостережень, а зведений показник складають як середнє арифметичне нормованих показників і знову виражають у процентах від максимального значення у вибірці. Одним з істотних недоліків цього способу є те, що нормування тісно пов'язано з конкретною вибіркою, а тому цілком різні вибірки можуть призвести до тих самих нормованих показників.

Позбавлений такого недоліку метод розрахунку зведеного показника якості ґрунтів (ЗПЯГ), за яким, спочатку, виходячи з принципу функції бажаності, здійснюють відповідне функціональне перетворення окремих показників агрохімічних та фізико-хімічних властивостей, а потім складають середнє геометричне вже перетворених показників - окремих параметрів оптимізації [3]. Цей метод апробовано на прикладі розрахунку ЗПЯГ для дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів Полісся України, які різняться за ступенем опідзолення, оглеєння, гранулометричним складом і окультуренням.

Достатньо обґрунтований алгоритм розрахунку якісної оцінки ґрунтів описаний в „Методиці агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення” [12]. Однак, і в ній чітко не обумовлена кількість поправочних коефіцієнтів при встановленні цієї оцінки, що значно впливає на кінцевий результат. Крім того, серед показників, які включені до агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки, переважають параметри, що характеризують фізико-хімічні властивості ґрунтів, їх поживний режим та забруднення, а от фізичні показники майже не враховуються. Це ж стосується і згаданого вище

ЗПЯГ. Проте саме ґрунтово-фізичні фактори характеризують здатність ґрунтів забезпечувати потреби рослин в воді, повітрі, теплі, об'ємі кореневмісного шару і в цілому створювати умови для їх ефективного росту, розвитку, продуктивності, а також успішно реалізовувати в урожаї потенційний запас поживних речовин із ресурсів ґрунту та із внесених добрив. Саме ці фактори створюють умови для існування стійкого агроландшафту, без якого не може розвиватись землеробська культура, оскільки останнє стає реальністю лише завдяки здатності ґрунту засвоювати без утворення поверхневого стоку і ерозії вологу атмосферних опадів [7].

Експериментальні дані, отримані науковими установами України, свідчать про суттєві відхилення ґрунтово-фізичних та -хімічних факторів від вимог культурних рослин і пояснюють значні коливання їх урожайності за роками [10]. Підвищення антропогенного тиску на ґрунти (надмірна розораність агроландшафтів, екологічно незбалансоване застосування засобів хімізації землеробства, висока насиченість важкою сільськогосподарською технікою тощо), призводить до посилення деградаційних процесів майже на всій площі орних земель. Тому актуальним є здійснення постійного контролю за трансформацією основних параметрів родючості ґрунтів та розробка наукових і практичних основ їх оптимізації, що неможливо без проведення комплексної оцінки та прогнозу якості земель.

Запропоновані методичні вказівки базуються на офіційному алгоритмі розрахунку якості ґрунтів, що використовується в практичній діяльності обласних проектно-технологічних центрів з охорони родючості ґрунтів, з врахуванням екологічних аспектів використання земель і запропонованого авторами обмеження кількості поправочних коефіцієнтів.

Оцінка та паспортизація земель сільськогосподарського призначення з використанням агроекологічного методу

Еколого-агрохімічна паспортизація полів і земельних ділянок здійснюється з використанням матеріалів якісної оцінки (бонітування) ґрунтів і показників їх санітарно-гігієнічного стану.

Враховуючи те, що з 1964 по 2004 роки агрохімічною службою України накопичено величезну кількість даних, що характеризують рівень родючості ґрунтів, ступінь їх забруднення радіонуклідами, важкими металами, пестицидами і іншими токсикантами, і поряд з цим в різних ґрунтово-кліматичних умовах проведено тисячі польових дослідів з органічними та мінеральними добривами,

хімічними меліорантами, пестицидами та іншими засобами хімізації, а також створено високоінформативну базу даних з поживності кормів і якості рослинної продукції, можна вважати, що для якісної оцінки ґрунтів та їх еколого-агрохімічної паспортизації найкраще підходить агроекологічний метод Зражевського-Сірого. Авторами цього системного методу обґрунтовані відповідні нормативи і поправочні коефіцієнти, які після ряду уточнень і доповнення були прийняті за основу при розробці Керівного нормативного документу "Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок" [5].

Теоретичною основою агроекологічного принципу бонітування ґрунтів є закон рівнозначності та незамінності факторів життєзабезпечення рослин, до яких за К.А.Тімірязєвим належать світло, тепло, пожива та волога. Перші з них (світло і тепло) віднесені до космічних, два останніх (пожива і волога) - до земних факторів.

Бонітування ґрунтів, як „метод визначення ґрунтової родючості” (В.В.Докучаєв), дає можливість надати кількісну оцінку якості ґрунтів, тобто виявити, наскільки один ґрунт краще за інший.

Показником якості або еколого-агрохімічного стану ґрунту є бонітет, виражений в балах. Останній являє собою інтегральну величину різноманітних властивостей і природних ознак, виражених в мг, %, мг-екв, мм, т і інших одиницях вимірювання, які перераховують в бали бонітету. Внутрішні природні властивості і ознаки ґрунту виступають як критерії бонітування і діляться на дві групи - **основні (типові) та модифіковані.**

До **основних критеріїв** відносяться показники, що безпосередньо характеризують здатність ґрунту задовільняти потребу рослин у воді і елементах мінерального живлення. Це - максимально можливі запаси продуктивної вологи (ММЗПВ), запаси гумусу і вміст поживних речовин, головним чином потенційно доступних форм азоту, фосфору і калію.

Модифікаційні критерії характеризують специфічні властивості ґрунту, які впливають на здатність рослин використовувати в процесі формування врожаю поживу і вологу. Так, ґрунт при достатньому вмісті поживних речовин і вологи, але через підвищену кислотність, солонцюватість або наявність у кореневмісному шарі токсичних речовин, несприятливі агрофізичні та інші властивості, суттєво знижує рівень ґрунтової родючості, продуктивність і якість сільськогосподарських культур. Це обумовлює необхідність враховувати і кількісно оцінювати їх негативну дію. А оскільки негативні властивості (підвищена кислотність, солонцюватість, оглеєність, еродованість, забруднення тощо) мають місцевий

(зональний або регіональний) характер, то вони враховуються через поправочні коефіцієнти до оціночних балів, що вираховуються за основними критеріями (максимально можливими запасами продуктивної вологи та запасами гумусу в метровому шарі, вмістом азоту, фосфору і калію).

Останні необхідно вважати обов'язковими для всіх без виключення проектно-технологічних центрів охорони родючості ґрунтів, які виконують оціночні роботи при складанні еколого-агрохімічних паспортів на окремі поля і земельні ділянки.

Що стосується мікроелементів, то використання даних про їх вміст для оцінки якості ґрунтів дещо завищує зведений показник їх еколого-агрохімічного стану. Через це проведено уточнення оптимальних параметрів для некарбонатних і карбонатних ґрунтів. Крім того, Вінницьким ПТЦ „Облдержродючість” запропоновано проводити розрахунки не по всіх шести мікроелементах, а брати середньоарифметичне значення балу по їх сумі як один показник, що за значимістю прирівнюється до окремих макропоказників, тобто основних типових критеріїв.

За параметрами основних критеріїв і вмістом мікроелементів обчислюють бал бонітету, після чого вводяться поправки на негативні властивості (додатки 4-22) і отримують зведений показник еколого-агрохімічного стану ґрунтової відміни поля. Якщо в межах поля знаходиться одна ґрунтова відміна, то отриманий показник буде характеризувати все поле. У випадках, коли поле або земельна ділянка складається з декількох ґрунтових контурів, вираховують середньозважений бал поля за бонітетом усіх його ґрунтових відмін.

Підсумовуючи вище викладене, слід зазначити, що перелік показників, наведених у паспорті, не є обов'язковим для всіх ґрунтово-кліматичних та екологічних умов.

Так, гідролітичну чи обмінну кислотність недоцільно включати до паспорту в Степовій зоні, де реакцію середовища оцінюють за рН водної суспензії. Але для кислих ґрунтів, які підлягають вапнуванню, обов'язковим є показник гідролітичної або обмінної кислотності (H_g , $pH_{сол.}$). Не треба також заносити в паспорт показники щільності забруднення ґрунту радіоцезієм і радіостронцієм, якщо радіоактивне забруднення території відсутнє. Те ж саме стосується важких металів і деяких інших показників (наприклад, засолення при його відсутності). Проте дані про гранулометричний склад, щільність складення ґрунту, максимально можливі запаси продуктивної вологи, вміст гумусу, рухомих форм основних елементів живлення, мікроелементів, що лімітують у даній місцевості врожай тощо є обов'язковим для

проведення якісної оцінки ґрунтів практично на всій території України.

Структура і зміст еколого-агрохімічного паспорту

Форма паспорту затверджена Міністерством сільського господарства і продовольства України. Він складається з адресної частини, переліку показників та їх середньозважених величин у динаміці (додаток 1).

Набір критеріїв - мінімальний, але цілком достатній, щоб об'єктивно оцінити агроекологічний стан ґрунтового покриву полів і земельних наділів. Уже сама назва "Еколого-агрохімічний паспорт..." свідчить про те, що в ньому містяться відомості, які характеризують рівень родючості, види та ступінь забруднення, а відтак і екологічний стан ґрунту.

З агрофізичних показників вибрано „найбільш інформативні з найбільш значущих”: рівноважну щільність складення або об'ємну масу. Вона є інтегруючим параметром низки водно-фізичних характеристик і структурно-текстурних особливостей ґрунту і залежить від його гранулометричного та структурно-агрегатного складу, кількості органічної речовини. В свою чергу об'ємна маса впливає майже на всі фізичні характеристики ґрунту - водопроникність, вологоємність, теплопровідність, повітряну забезпеченість, а також мікробіологічні процеси і поживний режим та має тісний зворотній зв'язок з урожайністю рослин, що найбільш помітно в посушливих умовах. Оцінюючи рівноважну щільність складення (перед початком весняних польових робіт або через 1-2 місяці після останнього обробітку) слід виходити з того, що для ґрунтів середнього та важкого гранулометричного складу оптимальне значення цього показника знаходиться в межах $1,1-1,3 \text{ г/см}^3$, для супіщаних і піщаних ґрунтів – $1,3-1,5 \text{ г/см}^3$. Якщо фактичні параметри відрізняються від оптимальних, то це свідчить про агрофізичну деградацію ґрунту і потребує відповідного втручання (внесення органічних добрив, збільшення посівних площ багаторічних бобових трав, гіпсування, вапнування, застосування полегшеної техніки чи глибокого обробітку ґрунту).

Але в зв'язку з відсутністю в розпорядженні обласних державних проектно-технологічних центрів охорони родючості ґрунтів масових даних з щільності складення необхідно для заповнення паспорту скористатись довідниковою інформацією і матеріалами наукових публікацій [4,6].

Максимально можливі запаси продуктивної вологи в 0-100-сантиметровому шарі ґрунту - показник, який належить до основних критеріїв якісної оцінки ґрунтів. Це константа, яка характеризує здатність того чи іншого ґрунту накопичувати максимальну кількість продуктивної вологи. Еталонним ґрунтом за цим критерієм є ґрунт з ММЗПВ - 200 мм. Не можна ототожнювати ММЗПВ з поняттям „запаси продуктивної вологи” (ЗПВ) - величиною динамічною, яка змінюється в часі і просторі. Оптимальні значення ЗПВ варіюють в широкому інтервалі: від 60-70 мм для картоплі - до 160-180 мм для вівса і інших вологолюбивих культур.

Отже, в еколого-агрохімічний паспорт слід вписувати показник ММЗПВ, користуючись як і в попередньому випадку даними довідникової літератури.

Гідролітична кислотність і сума ввібраних основ безпосередньо в розрахунках не використовуються, але вони потрібні в інших цілях (наприклад, для визначення норми вапна).

Тип і ступінь засолення (солонцюватості), як і показники обмінної та актуальної кислотності, належать до групи модифікаційних або допоміжних критеріїв і при оцінці ґрунтів враховуються через поправочні коефіцієнти на негативні властивості ґрунту (засолення, солонцюватість, кислотність і лужність).

Вміст гумусу в орному шарі або його запаси в метровій товщі ґрунту, а також показники вмісту азоту, що легко гідролізується, рухомого фосфору, обмінного калію і рухомих форм мікроелементів, разом з ММЗПВ відносяться до основних критеріїв, за якими розраховується „агрохімічна”, тобто „основна” оцінка родючості ґрунту, яка після внесення поправок на забруднення і всі інші негативні властивості дає можливість визначити зведений показник еколого-агрохімічного стану ґрунтового комплексу в межах поля або земельної ділянки.

Щоб перевести абсолютне значення типової діагностичної ознаки у відносне, потрібне обґрунтоване нормативне забезпечення цих ознак для визначення еталонного ґрунту.

Нормативи основних типових ознак еталонного ґрунту

Проведені дослідження, ряд наукових публікацій вітчизняних і зарубіжних учених, узагальнення результатів наявних матеріалів з питань якісної оцінки ґрунтів, ґрунтового-агрохімічного, радіологічного і інших видів моніторингу сільськогосподарських земель дають змогу вже сьогодні запропонувати проектним установам і виробництву досить обґрунтовану систему показників еталонного ґрунту. Звичайно,

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

Стандарти (еталони) для мінеральних ґрунтів

Гумус: запаси в шарі 0-100 см - 500 т/га; вміст у шарі 0-20 см – 6,2%.

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

Для **азоту** - 225 мг/кг за Корнфілдом, 100 мг/кг - за Тюрнім-Коновою;

для **рухомого фосфору** - 250 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг - за Чіріковим, 60 мг/кг - за Мачігінім;

для **обмінного калію** - 170 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг за Чіріковим, 400 мг/кг за Мачігінім.

Мікроелементи:

для некарбонатних і малокарбонатних ґрунтів (метод Пейве-Рінккіса): марганець - 71, цинк – 1,6, мідь 3,4, кобальт – 2,3, молібден – 0,71, бор – 0,23 мг/кг ґрунту;

для карбонатних ґрунтів (метод Крупського-Олександрової): марганець - 21, цинк – 5,1, мідь – 0,51, кобальт – 0,31 мг/кг ґрунту.

Для бонітування **торфових ґрунтів** використовують запаси органічної речовини та продуктивної вологи в метровій товщі, а також вміст рухомого фосфору і обмінного калію в орному шарі, обчислених з урахуванням щільності складення [13].

Еколого-агрохімічний стан ґрунтів оцінюється не тільки за показниками груп основних (типових) і модифікованих критеріїв, але й з урахуванням видів і ступеня забруднення. Найбільш поширеними видами забруднення ґрунтового покриву в Україні є забруднення радіонуклідами (РН), важкими металами (ВМ), залишками пестицидів (ЗП).

Еталоном щодо забруднення ґрунтів цими токсичними речовинами можна вважати такий ґрунт, радіоактивне забруднення якого не перевищує природний фон. Максимально наближеними до еталону є ґрунти, на яких можна вирощувати екологічно чистий урожай, придатний для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування.

Таким вимогам цілком відповідають мінеральні ґрунти, щільність забруднення яких не перевищує 1,0 Кі/км² по цезію-137 (для торфових <0,5 Кі/км²) і 0,02 Кі/км² по стронцію-90.

Вміст валових форм важких металів в еталонному ґрунті не повинен перевищувати 1 кларку або 0,5 ГДК, а вміст залишків пестицидів - <0,5 ГДК.

Алгоритми та математичні розрахунки оцінки якості земель

Для кожного діагностичного показника, який виступає в ролі одного з основних (типових) критеріїв, спочатку розраховують бал бонітету, як процентне відношення фактичного значення ознаки до еталону за формулою:

$$B_{oz} = \frac{\Phi \times 100}{E}, \text{ де}$$

B_{oz} — бал типової діагностичної ознаки;

Φ — фактичне значення ознаки;

E — еталонне значення ознаки.

З усіх вирахованих у такий спосіб основних типових критеріїв для даного ґрунту розраховується середній бал за формулою:

$$B = \frac{MMЗПВ + \Gamma + N + P + K + \frac{B + M_o + M_n + C_u + C_o + Z_n}{6}}{6}, \text{ де}$$

B — середньозважений бал поля, земельної ділянки;

$MMЗПВ$ — максимально можливі запаси продуктивної вологи;

Γ — гумус;

N — азот, що легкогідролізується;

P — рухомий фосфор;

K — обмінний калій;

B —бор;

M_o — молібден;

M_n — марганець;

C_u — мідь;

C_o —кобальт;

Z_n — цинк.

Примітка: всі показники подаються в балах.

Вирахований за основними критеріями середній бал корегується потім за допомогою модифікаційних критеріїв через поправочні коефіцієнти на негативні властивості ґрунту і на клімат (додатки 4-22). Кількість поправочних коефіцієнтів обмежується чотирма, найбільш суттєвими.

Остаточний бал бонітету може бути встановлений і шляхом послідовного множення вихідного бала на відповідні коефіцієнти поправок.

Для ґрунтових комплексів оціночний бал вираховується спочатку окремо для кожної ґрунтової відміни, що входять до складу комплексу, а потім вже з них виводиться середньозважений бал всього ґрунтового контура.

Встановлений вище вказаним способом оціночний бал і є остаточною мірою оцінки бонітету ґрунтової відміни.

Після встановлення балів бонітету ґрунтів приступають до складання шкали бонітування, в якій ґрунти господарства розміщуються або в міру зниження балів бонітету від кращих до гірших, або в генетичній послідовності згідно номенклатурного списку. При цьому шкали можуть бути і розгорнутими, коли вихідні дані діагностичних показників виражені в них і в абсолютних (мг, мм, мг-екв. тощо), і у відносних (балах) величинах.

Маючи шкалу бонітування, ґрунтову карту з нанесеними балами бонітету ґрунтових відмін і план внутрігосподарського землеустрою, приступають до визначення бонітету ґрунтового покриття господарства.

Ця робота зводиться до обчислення середньозваженого бала бонітету земельної ділянки (поля). Для цього за допомогою планіметра, палетки або іншим методом визначають площу ґрунтових відмін, з яких складається елементарний господарський виділ, а потім, маючи бали їх бонітету і площу, яку вони займають, вираховують середньозважений бал за нижче наведеною формулою:

$$B_{\text{с}} = \frac{B_{\text{б1}} \cdot P_1 + B_{\text{б2}} \cdot P_2 + \dots B_{\text{бn}} \cdot P_n}{P_1 + P_2 + \dots P_n}, \text{ де}$$

$B_{\text{б}}$ – бал бонітету елементарного господарського виділу;

$B_{\text{б1}}, B_{\text{б2}} \dots B_{\text{бn}}$ – бали бонітету окремих різновидів ґрунтів, що складають елементарний господарський виділ;

$P_1, P_2 \dots P_n$ – площі ґрунтів, що складають елементарний господарський виділ.

Остаточний бал бонітета елементарного господарського виділу одержуємо шляхом множення середньозваженого балу на поправочні коефіцієнти. На основі середньозваженого балу бонітету земель елементарного господарського виділу складається паспорт поля.

Приклад.

Загальна площа поля - 100 га. Його ґрунтовий покрив складається з 3-х відмін.

1. Чорнозем опідзолений: площа - 50 га; бонітет - 83 бали.
2. Чорнозем опідзолений слабозмитий: площа - 30 га; бонітет - 68 балів.

3. Темно-сірий лісовий ґрунт: площа - 20 га; бонітет - 79 балів

Підставляючи ці дані в формулу, обчислимо середньозважений показник якості ґрунтового покриття поля:

$$B = \frac{B_1 S_1 + B_2 S_2 + \dots B_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots S_n} = \frac{83 \cdot 50 + 68 \cdot 30 + 79 \cdot 20}{50 + 30 + 20} = 78 \text{ балів}$$

Але дане поле знаходиться на відстані 30 км від промислового комбінату і має незначний рівень забруднення важкими металами, якому відповідає поправочний коефіцієнт 0,9. Вводячи його в наведену формулу, отримаємо зведений показник родючості з урахуванням екологічного стану ґрунту, який дорівнює 70,2 балам ($78 \cdot 0,9 = 70,2$).

Оцінка якості земель методом спеціального бонітування

Для оцінки родючості ґрунту та його екологічного стану використовують матеріали крупномасштабного обстеження ґрунтів (нариси, ґрунтові карти), матеріали детального агрохімічного обстеження ґрунтів та результати короткострокових польових дослідів з добривами, проведених агрохімічною службою України за 1966-1991 рр.

На першому етапі складають агрохімічний паспорт поля, який характеризує сучасний стан родючості ґрунту та ступінь його забруднення токсичними агрохімікатами, важкими металами та радіонуклідами (додаток 1).

На другому етапі проводять оцінку родючості ґрунту поля (земельної ділянки). Для цієї мети використовують нормативні дані урожайності зернових культур, таких як: пшениця озима, жито озиме, ячмінь озимий, ячмінь ярий, просо, овес, горох, соя на різних агровиробничих групах ґрунтів. Нормативні врожаї розроблюють на рівні адміністративних районів, областей і в цілому для України (додаток 2). Нормативна урожайність відповідає переважно середнім показникам родючості ґрунту. На конкретному полі визначають назву ґрунту і агровиробничу групу, до якої він належить (додаток 3). За номенклатурним списком агровиробничих груп ґрунтів встановлюють шифр агрогрупи і нормативну врожайність. Потім нормативна врожайність корегується на фактичні показники родючості ґрунту, які наведено в еколого-агрохімічному паспорті земельної ділянки. Для корегування розроблено поправочні коефіцієнти на еродованість, заболоченість, солонцюватість, гранулометричний склад, ступінь кислотності, вміст рухомих форм поживних речовин тощо (додатки 4-22).

Корегування нормативної врожайності проводиться на найбільш істотні фактори. Спочатку на еродованість, заболоченість, засоленість, а потім на гранулометричний склад, ступінь кислотності, вміст рухомих поживних речовин тощо. Кількість поправочних коефіцієнтів обмежується чотирма в залежності від конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Розрахункову врожайність на конкретному полі визначають за рівнянням:

$$U_{роз.}^{Kод} = U_{нор.}^{Kод} \cdot \left(K_1^{Kод} \cdot K_2^{Kод} \cdot K_3^{Kод} \dots K_n^{Kод} \right)$$

де $U_{роз.}$ - урожай розрахунковий, ц/га;

$U_{нор.}$ - урожай нормативний, ц/га;

$K_1, K_2, K_3 \dots K_n$ - поправочні коефіцієнти.

Приклад розрахунку

1) ґрунт – дерново-підзолистий супіщаний; нормативна врожайність зернових - 20 ц/га; вміст гумусу - 1,1%; рН ксl 6,5; вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) - 110 мг/кг; вміст обмінного калію (за Кірсановим) - 70 мг/кг ґрунту;

поправочний коефіцієнт (K_1) на вміст гумусу - 0,9; —"— (K_2) на ступінь кислотності - 1,0; —"— (K_3) на вміст рухомого фосфору - 1,1; —"— (K_4) на вміст обмінного калію - 0,8.

$$U_{роз} = 20 \text{ ц/га} \cdot (0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 0,8) = 15,8 \text{ ц/га}$$

Якщо на полі ґрунти належать до різних агровиробничих груп, то врожайність розраховують за кожною агрогрупою окремо. Середньозважену врожайність розраховують також для поля, сівозміни, сільськогосподарського підприємства, адміністративного району, адміністративної області.

На третьому етапі проводять екологічну оцінку ґрунту. Якщо забруднення ґрунту немає, то коригування врожайності на екологічні показники не проводиться. Якщо ж забруднення є, коригування урожайності проводять за допомогою поправочних коефіцієнтів (додатки 18, 21). При комплексному забрудненні коригування проводять на кожний з наявних забруднювачів. Поправочний коефіцієнт на забрудненість агрохімікатами прийнято за 0,9.

Одержана врожайність зернових після коригування є прогноною на певному полі. За нею або бонітетом, який визначається за бальною шкалою (додаток 22), оцінюють родючість ґрунту.

Ґрунт, на якому одержують 50 ц/га і більше, оцінюють у 100

балів. Шкала урожайності змінюється від 100 до 10 балів з інтервалом 2 бали. У виробничих умовах урожайність зернових (без кукурудзи) коливається переважно в межах 10-40 ц/га, а якість ґрунту оцінюється на рівні 20-80 балів.

Оцінку якості ґрунту за середньозваженими показниками проводять для сівозміни, сільськогосподарського підприємства, адміністративного району і області.

Розрахунки здійснюють автоматизовано на основі електронних баз даних нормативних урожаїв для основних агровиробничих груп ґрунтів адміністративних районів, а також поправочних коефіцієнтів на агрохімічні та екологічні показники ґрунту конкретного поля (земельної ділянки).

Для грошової оцінки землі використовують "Методику експертної грошової оцінки земельних ділянок" (Постанова КМ України №1531 від 11 жовтня 2002 р.).

Додатки

1. Еколого-агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки

Область

Населений пункт.....

Сівозміна.....

Назва ґрунту, площа, га.....

Район.....

Землекористувач.....

Поле.....

| Показник стану ґрунту | Методи визначення | Середньозважені величини за роками обстеження | | | |
|---|-------------------|---|-------|-------|-------|
| | | 200_р | 200_р | 200_р | 200_р |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Агрофізичний | | | | | |
| Щільність ґрунту, г/см ³ | | | | | |
| Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0—100 см, мм | | | | | |
| 2. Фізико-хімічний та агрохімічний | | | | | |
| Кислотність, мг-екв/100 г: | | | | | |
| Гідролітична | | | | | |
| Обмінна | | | | | |
| Показники рН: | | | | | |
| Сольовий | | | | | |
| Водний | | | | | |
| Сума увібраних основ (Са+Mg), мг-екв/100 г | | | | | |
| Тип засолення | | | | | |
| Вміст в орному шарі ґрунту: | | | | | |
| гумусу, % | | | | | |
| елементів живлення, мг/кг: | | | | | |
| азоту, що легко гідролізується | | | | | |
| рухомого фосфору | | | | | |
| обмінного калію | | | | | |
| Бору | | | | | |
| Молібдену | | | | | |
| марганцю | | | | | |
| Кобальту | | | | | |
| міді | | | | | |
| Цинку | | | | | |
| Агрохімічна оцінка в балах | | | | | |
| 3. Забруднення | | | | | |
| Вміст рухомих форм, мг/кг: | | | | | |
| кадмію | | | | | |
| свинцю | | | | | |
| Ртуті | | | | | |
| Залишки пестицидів, мг/кг: | | | | | |
| ДДТ і його метаболіти | | | | | |
| гексахлоран (сума ізомерів) | | | | | |
| 2,4-Д амінна сіль | | | | | |
| Щільність забруднення, Кі/км ² : | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| цезієм-137 | | | | | |
| стронцієм-90 | | | | | |
| Еколого-агрохімічна оцінка в балах | | | | | |
| Виконавець..... | (назва організації, підпис, прізвище, посада) | | | | |

2. Урожайність зернових культур (озима пшениця, ярий ячмінь, горох, просо, овес) за 1966-1991 рр. на основних типах ґрунтів, ц/га

| Ґрунти | Середнє за культурами | |
|--|-----------------------|--------|
| | кількість дослідів | урожай |
| Дерново-підзолисті | 409 | 21,9 |
| Дерново-підзолисті глеюваті | 38 | 20,0 |
| Дерново-підзолисті глеєві | 53 | 21,4 |
| Дерново-підзолисті поверхнево слабооглеєні | 46 | 21,8 |
| Дернові | 9 | 18,9 |
| Дернові глеюваті | 22 | 22,6 |
| Дернові опідзолені | 1 | 23,8 |
| Дерново-буроземні | 7 | 24,2 |
| Ясно-сірі лісові | 54 | 22,8 |
| Ясно-сірі лісові глеюваті | 6 | 23,7 |
| Сірі лісові | 401 | 29,4 |
| Сірі лісові глеюваті | 6 | 22,6 |
| Сірі лісові глеєві | 295 | 27,2 |
| Темно-сірі опідзолені | 76 | 27,1 |
| Темно-сірі опідзолені глеюваті | 17 | 22,4 |
| Темно-сірі опідзолені глеєві | 437 | 31,3 |
| Чорноземи опідзолені | 116 | 24,8 |
| Чорноземи опідзолені глеюваті | 171 | 32,1 |
| Чорноземи реградовані | 51 | 29,2 |
| Чорноземи вилугувані | 74 | 26,7 |
| Чорноземи типові | 1034 | 31,0 |
| Чорноземи глибокосолонцюваті содово-солончакові | 3 | 20,3 |
| Чорноземи мочаристі глеюваті | 3 | 17,5 |
| Чорноземи звичайні глибокі | 315 | 32,2 |
| Чорноземи звичайні | 939 | 30,5 |
| Чорноземи звичайні неглибокі | 285 | 31,9 |
| Чорноземи звичайні середньосолонцюваті | 59 | 26,5 |
| Чорноземи звичайні неглибокі міцелярно-карбонатні | 62 | 32,5 |
| Чорноземи південні міцелярно-карбонатні на глинах | 143 | 28,1 |
| Чорноземи південні карбонатні (міцелярно-карбонатні) на рихлих породах | 9 | 11,6 |
| Чорноземи південні | 384 | 29,6 |

| | | |
|----------------------------------|-----|------|
| Чорноземи південні солонцюваті | 85 | 26,4 |
| Темно-каштанові слабосолонцюваті | 225 | 27,0 |
| Каштанові середньо солонцюваті | 9 | 31,0 |
| Лучні глеюваті | 13 | 31,3 |
| Лучно-чорноземні | 39 | 25,1 |
| Лучно-чорноземні солонцюваті | 25 | 24,4 |
| Чорноземи карбонатні | 9 | 24,3 |
| Чорноземи перед гірські | 25 | 26,3 |

3. Номенклатурний список агровиробничих груп ґрунтів України (фрагмент) [13]:

1. Дерново-прихованопідзолисті і дернові слаборозвинені ґрунти на перевіюваних пісках

3. Дерново-підзолисті ґрунти, підстелені елювієм масивно-кристалічних порід на глибині 0,5-1,0 м

5. Дерново-підзолисті та дернові неоглеєні і глеюваті ґрунти на піщаних відкладах

7. Дерново-підзолисті неоглеєні ґрунти на суглинкових відкладах

8. Дерново-підзолисті глеюваті ґрунти на супіщаних відкладах

10. Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глеюваті і неоглеєні ґрунти, підстелені карбонатними породами з глибини 0,5-1,5 м

12. Дерново-підзолисті неоглеєні і глеюваті ґрунти в поєднанні з сильно глейовими та лучно-болотними або болотними ґрунтами (30-50%)

14. Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глейові ґрунти

15. Дерново-підзолисті сильноглейові ґрунти

16. Дерново-підзолисті глейові ґрунти у поєднанні з лучно-болотними або болотними ґрунтами (10-30%)

17. Дерново-підзолисті глейові ґрунти у поєднанні з лучно-болотними або болотними ґрунтами (30-50%)

18. Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові поверхнево-глеюваті ґрунти

19. Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові поверхнево-глейові ґрунти

20. Дерново-підзолисті оглеєні засолені ґрунти

25. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні середньозмиті ґрунти

26. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні сильнозмиті ґрунти

27. Дерново-підзолисті глейові осушені ґрунти

49. Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті

51. Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані сильнозмиті

53. Чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані

54. Чорноземи типові середньогумусні

55. Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані слабозмиті

56. Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані середньозмиті

57. Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані сильнозмиті

58. Чорноземи звичайні середньогумусні глибокі

59. Чорноземи звичайні малогумусні глибокі та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни

70. Чорноземи звичайні з плямами чорноземів звичайних середньо- і сильносолонцюватих більше 30%
71. Чорноземи південні та їх слабо- і залишково-солонцюваті відміни
72. Чорноземи південні та їх слабо- і залишково-солонцюваті відміни в комплексі з солонцями степовими (10-30%)
107. Темно-каштанові і слабосолонцюваті ґрунти
109. Темно-каштанові солонцюваті ґрунти у комплексі з солонцями (30-50%)
110. Темно-каштанові слабозмиті ґрунти
114. Каштанові солонцюваті ґрунти
115. Каштанові солонцюваті ґрунти у комплексі з солонцями (10-30%)
141. Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні неосушені ґрунти
142. Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні осушені ґрунти
143. Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні солончакові неосушені ґрунти
150. Торфовища середньоглибокі і глибокі слабо- і середньорозкладені неосушені
154. Торфовоболотні ґрунти і торфовища солончакові неосушені
160. Солонці лучностепові неглибокі та середньоглибокі солончакуваті
161. Солонці лучностепові коркові та неглибокі содово-засолені
162. Солонці лучні глибокі солончакові
170. Лучно-каштанові глейові солончакові ґрунти подів у комплексі з солонцями солончаковими (30-50%)
178. Дернові глибокі глейові ґрунти та їх опідзолені відміни
179. Дернові глейові осушені ґрунти
180. Дернові опідзолені поверхнево-оглеєні ґрунти
189. Бурі гірсько-лісові, гірсько-лучні та дерново-буроземні щебнюваті ґрунти полонинного поясу (вище 1100 м над рівнем моря)
190. Бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньоглибокі щебнюваті ґрунти помірно холодного поясу (від 800 до 1100 м над рівнем моря)
191. Бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньоглибокі щебнюваті ґрунти прохолодного поясу (від 500 до 800 м над рівнем моря)
192. Бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньоглибокі щебнюваті ґрунти помірного поясу (від 250 до 500 м над рівнем моря)
200. Бурі гірські остеповілі щебнюваті ґрунти на карбонатних породах
202. Бурі гірські остеповілі щебнюваті середньо- та сильнозмиті ґрунти
203. Коричневі щебнюваті ґрунти Південного узбережжя Криму з глибиною залягання щільної породи 50-100 см
204. Коричневі щебнюваті ґрунти Південного узбережжя Криму з глибиною залягання щільної породи понад 100 см
205. Коричневі щебнюваті ґрунти та передгірські чорноземи Західного і Східного Передгір'я
221. Комплекси деформованих ґрунтів на ділянках активних зсувів
222. Комплекси деформованих ґрунтів на ділянках пасивних зсувів

Гранулометричний склад: а) піщані; б) глинисто-піщані; в) супіщані; г) легкосуглинкові; д) середньосуглинкові; е) важкосуглинкові і легко глинисті; є)

середньо- і важкоглинисті.

4. Поправочні коефіцієнти на еродованість ґрунтів

| Ґрунти і агроґрунтові провінції | Ступінь змитості або дефльованості | | | |
|--|------------------------------------|---------------|--------------|-------------|
| | слаб- кий | серед- ній | силь- ний | нами- ті |
| Дерново-підзолисті: | | | | |
| Західне Полісся | 0,81 | 0,65 | 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 опідзолені, чорноземи опідзолені та реградовані: | | | | |
| Західний Лісостеп | 0,85 | 0,62 | 0,50 | 1,15 |
| Правобережний і Лівобережний Лісостеп | 0,81 | 0,60 | 0,48 | 1,15 |
| Чорноземи типові і 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 елювії-делювії щільних безкарбонатних порід (сланці, піщаники тощо) | 0,77 | 0,59 | 0,34 | - |
| Чорноземи і дерново-карбонатні ґрунти на елювії щільних карбонатних порід (мергель, крейда, вапняк тощо) | 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 та чорноземовидні піщані і супіщані ґрунти | 0,76 | 0,53 | 0,27 | - |

5. Поправочні коефіцієнти на щебнюватість (кам'янистість) ґрунту

| Ступінь щебнистості | Коефіцієнти |
|---------------------|-------------|
| Слабка | 0,90 |

| | |
|---------|------|
| Середня | 0,85 |
| Сильна | 0,80 |

6. Поправочні коефіцієнти на гранулометричний склад ґрунту

| Гранулометричний склад ґрунту | Коефіцієнти |
|-------------------------------|-------------|
| Полісся | |
| Супіщані та піщані | 0,80 |
| Суглинкові | 1,00 |
| Лісостеп і Степ | |
| Легкосуглинкові | 0,90 |
| Середньосуглинкові | 1,00 |
| Важко суглинкові та глинисті | 0,90 |

7. Поправочні коефіцієнти на щільність складення ґрунтів середнього та важкого гранулометричного складу

| Рівноважна щільність складення, г/см ³ | Оцінка ґрунтів за щільністю | Відповідний щільності вміст водотривких агрегатів >0.25мм, % | Оцінка | | Поправочний коефіцієнт |
|---|-----------------------------|--|-------------------------|---------------------|------------------------|
| | | | водотривкості структури | стійкості складення | |
| >1.50 | Дуже щільні | <10 | Нетривка | Нестійка | 0.43 |
| 1.40-1.50 | | 10-20 | Незадовільна | | 0.68 |
| 1.35-1.40 | Щільні | 20-30 | Недост. задовільна | Недостатньо стійка | 0.75 |
| 1.30-1.35 | | | Задовільна | | 0.80 |
| 1.25-1.30 | Ущільнені | 30-40 | Недост. задовільна | Недостатньо стійка | 0.91 |
| 1.25-1.20 | | | Задовільна | | 0.95 |
| 1.10-1.20 | Оптим. ущільн. | 40-60 | Добра | Стійка | 1.00 |
| 1.00-0.10 | | 60-75 (80) | Відмінна | | 1.00 |
| <1.00 | Розпушені | >75 (80) | Надмірно висока | Високо стійка | 0.97 |

8. Поправочні коефіцієнти на кислотність мінеральних ґрунтів

| Ступінь кислотності ґрунтів | Ступінь насиченості основами, % | | | pH _{сол.} | Поправочні коефіцієнти для зон | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------|
| | піщані та супіщані | легко-суглинкові | середньо- та важко суглинкові | | Полісся | Лісо-степу |
| Нейтральні | - | - | - | >6.1 | - | 1.00 |
| Близькі до нейтральних | >60 | >70 | >75 | 5.6-6.0 | 1.00 | 0.96 |
| Слабокислі | 50-60 | 60-70 | 65-75 | 5.1-5.5 | 0.92 | 0.89 |
| Середньокислі | 35-50 | 40-60 | 50-65 | 4.5-5.0 | 0.85 | 0.81 |
| Сильнокислі | <35 | <40 | <50 | <4.5 | 0.74 | 0.71 |

9. Поправочні коефіцієнти на лужність ґрунтів степової зони

| Реакція ґрунтового середовища | pH _{вод.} | 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 |

10. Поправочні коефіцієнти на засолення та солонцюватість ґрунту

| Тип засолення | Ступінь засолення | Поправочні коефіцієнти для зон | | |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------|--------------|
| | | Лісо-степу | Степу | Сухого Степу |
| | I. Засолення | | | |
| Содове і змішане | Слабозасолені | 0,88 | 0,85 | 0,85 |
| | Середньо засолені | 0,78 | 0,70 | 0,70 |
| | Сильно засолені | 0,59 | 0,40 | 0,40 |
| | Дуже сильнозасолені | 0,31 | 0,25 | 0,25 |
| Сульфатне та хлоридно-сульфатне | Слабо засолені | | 0,88 | 0,88 |
| | Середньо засолені | | 0,75 | 0,75 |
| | Сильно засолені | | 0,45 | 0,45 |
| | Дуже сильно засолені | | 0,29 | 0,29 |
| Сульфатно-хлоридне та хлоридне | Слабо засолені | | 0,90 | 0,90 |

| | | | | |
|--|----------------------|------|------|------|
| | Середньо засолені | | 0,72 | 0,72 |
| | Сильно засолені | | 0,48 | 0,48 |
| | Дуже сильно засолені | | 0,30 | 0,30 |
| | II. Солонцюватість | | | |
| | Слабо солонцюваті | 0,89 | 0,88 | 0,88 |
| | Середньо солонцюваті | 0,71 | 0,68 | 0,68 |
| | Сильно солонцюваті | 0,59 | 0,55 | 0,55 |
| | Солонці глибокі | 0,55 | 0,55 | 0,60 |
| | Середні | 0,45 | 0,45 | 0,50 |
| | Мілкі | 0,30 | 0,30 | 0,40 |
| | Коркові | 0,15 | 0,15 | 0,25 |

11. Поправочні коефіцієнти для осолоділих та мочаристих ґрунтів

| Ступінь осолодіння та мочаристості | Коефіцієнти |
|------------------------------------|-------------|
| Низька | 0,80 |
| Середня | 0,70 |
| Висока | 0,60 |

12. Поправочні коефіцієнти на гідроморфність ґрунтів України

| Грунти | 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 | 1.29 | 0.83 | 0.68 | |
| супіщані і суглинкові | 0.92 | 0.76 | 0.63 | |
| | | | | |
| Лучно-чорноземні | 1.16 | | | |
| Лучно-каштанові | 1.24 | | | |
| Дернові, лучні і лучно-болотні | | | | |
| Піщані і глинисто-піщані | 1.29 | 0.83 | 0.68 | 0.10 |
| супіщані і суглинкові | 0.92 | 0.61 | 0.21 | 0.10 |
| Торфово-болотні | | 0.60 | 0.32 | 0.10 |
| Торфовища | | 0.47 | 0.30 | 0.10 |

13. Поправочні коефіцієнти на гідроморфність ґрунтів східного регіону

| Грунти за гранулометричним складом | Поправочні коефіцієнти на гідроморфність | | | | | |
|------------------------------------|--|--------------------------|------------------|--------------|---------------|---------|
| | чорно-земи лучнуваті | Лучно-чорно-земні ґрунти | Чорно-земи лучні | лучні ґрунти | лучно-болотні | Болотні |
| Піщані | 1,20 | 1,15 | 1,12 | 1,10 | 1,00 | 0,80 |
| Супіщані | 1,20 | | | | | |
| Суглинкові | 1,20 | | | | | |
| Важкосуглинкові і глинисті | 1,15 | | | | | |

14. Коефіцієнти поправок на клімат і зрошення

| Агрогрунтова зона, адміністративна область | Коефіцієнт поправок | | Агрогрунтова зона, адміністративна область | Коефіцієнт поправок | |
|--|---------------------|-------|---|---------------------|-------|
| | клімат | зрош. | | клімат | зрош. |
| I. Полісся | | | III. Степ | | |
| Волинська | 0,93 | 1,00 | Луганська | 0,86 | 1,27 |
| Житомирська | 0,93 | 1,00 | Дніпропетровська | 0,85 | 1,32 |
| Київська | 0,93 | 1,00 | Донецька | 0,90 | 1,27 |
| Рівненська | 0,93 | 1,00 | Запорізька | 0,93 | 1,42 |
| Чернігівська | 0,93 | 1,00 | Кіровоградська | 0,88 | 1,25 |
| | | | Республіка Крим | 0,83 | 1,40 |
| II. Лісостеп | | | Миколаївська | 0,83 | 1,40 |
| Вінницька | 0,94 | 1,11 | Одеська | 0,86 | 1,43 |
| Волинська | 0,93 | 1,00 | Харківська | 0,88 | 1,20 |
| Житомирська | 0,92 | 1,06 | Херсонська | 0,68 | 1,77 |
| Івано-Франківська | 0,89 | 1,00 | | | |
| Київська | 0,90 | 1,08 | IV. Степ сухий | | |
| Кіровоградська | 0,86 | 1,21 | Запорізька | 0,81 | 1,50 |
| Львівська | 0,89 | 1,00 | Республіка Крим | 0,73 | 1,75 |
| Одеська | 0,88 | 1,26 | Одеська | 0,79 | 1,67 |
| Полтавська | 0,90 | 1,03 | Херсонська | 0,68 | 1,83 |
| Рівненська | 0,93 | 1,00 | | | |
| Сумська | 0,89 | 1,08 | V. Карпатська і Кримська гірські області | | |
| Тернопільська | 0,95 | 1,00 | Закарпатська | 0,84 | 1,00 |
| Харківська | 0,90 | 1,13 | Івано-Франківська | 0,76 | 1,00 |
| Хмельницька | 0,96 | 1,03 | Республіка Крим | 0,84 | 1,39 |
| Черкаська | 0,89 | 1,15 | Львівська | 0,72 | 1,00 |
| Чернігівська | 0,94 | 1,03 | Чернівецька | 0,84 | 1,00 |

15. Поправочні коефіцієнти на вміст гумусу в ґрунті

| Вміст гумусу, % | Поправочний коефіцієнт |
|----------------------------|------------------------|
| <i>Полісся, Закарпаття</i> | |
| <1,1 | 0,8 |
| 1,1-1,5 | 0,9 |
| 1,5 - 2,0 | 1,0 |
| >2,0 | 1,2 |
| <i>Лісостеп</i> | |
| <2,1 | 0,8 |
| 2,1 - 3,0 | 0,9 |
| 3,1 - 4,0 | 1,0 |
| 4,1 - 5,0 | 1,1 |
| >5,0 | 1,2 |
| <i>Степ</i> | |
| <2,1 | 0,8 |
| 2,1 - 3,0 | 0,9 |
| 3,1 - 4,0 | 1,0 |
| >4,0 | 1,1 |

До зони *Полісся* входять: Волинська, Рівненська, Житомирська, Чернігівська, Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська;

до зони *Лісостепу*: Київська, Черкаська, Вінницька, Чернівецька, Полтавська, Сумська, Харківська, Хмельницька, Тернопільська;

до зони *Степу*: Одеська, Херсонська, Миколаївська, Запорізька, Донецька, Дніпропетровська, Кіровоградська, Луганська області, Автономна Республіка Крим.

16. Поправочні коефіцієнти на вміст рухомого фосфору в ґрунті

| Вміст P_2O_5 , мг/кг ґрунту | Поправочний коефіцієнт |
|-------------------------------|------------------------|
| <i>За методом Кірсанова</i> | |
| <51 | 0,8 |
| 51-100 | 1,0 |
| 101 -150 | 1,1 |
| >150 | 1,2 |
| <i>—" — Чирикова</i> | |
| <51 | 0,8 |
| 51-100 | 1,0 |
| 101 -150 | 1,2 |
| >150 | 1,3 |
| <i>—" — Мачигіна</i> | |
| <16 | 0,9 |
| 16 -30 | 1,0 |
| 31-45 | 1,1 |
| >45 | 1,2 |

17. Поправочні коефіцієнти на вміст обмінного калію в ґрунті

| Вміст K ₂ O, мг/кг ґрунту | Поправочний коефіцієнт |
|--------------------------------------|------------------------|
| <i>За методом Кірсанова</i> | |
| <80 | 0,8 |
| 81 - 120 | 1,0 |
| 121 - 170 | 1,1 |
| >171 | 1,2 |
| <i>Чирикова</i> | |
| <80 | 0,8 |
| 81 - 120 | 1,0 |
| 121 - 180 | 1,1 |
| >180 | 1,2 |
| <i>Мачигіна</i> | |
| <200 | 0,9 |
| 201 - 300 | 1,0 |
| 301 - 400 | 1,1 |
| >400 | 1,1 |

18. Поправочні коефіцієнти за рівнем забруднення ґрунту важкими металами

| Вміст металу відносно нормативів, мг/кг | Рівень забруднення | Поправочний коефіцієнт |
|---|---------------------|------------------------|
| 2 фони ≤ вміст металу < 1 ГДК | Слабозабруднений | 0,9 |
| 1 ГДК ≤ вміст металу < 2 ГДК | Середньозабруднений | 0,8 |
| Вміст металу > 2 ГДК | Сильнозабруднений | 0,7 |

19. Фоновий вміст мікроелементів та важких металів у ґрунті, мг/кг

| Елемент | Фоновий вміст | Елемент | Фоновий вміст |
|-----------|---------------|---------|---------------|
| Бор | 10 | Нікель | 40 |
| Кадмій | 0,5 | Олово | 10 |
| Кобальт | 10 | Ртуть | 0,01 |
| Марганець | 850 | Свинець | 10 |
| Мідь | 20 | Фтор | 200 |
| Миш'як | 5 | Хром | 200 |
| Молібден | 2 | Цинк | 50 |

20. Граничнодопустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин у ґрунтах та допустимі рівні їхнього вмісту згідно з показниками шкідливості*

| Назва | ГДК, мг/кг з урахуванням фону | Показники шкідливості | | |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | | транслокаційний | водний | загально- санітарний |
| Водорозчинні форми | | | | |
| Фтор | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 25,0 |
| Рухомі форми | | | | |
| 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 | більше 1000 | 5,0 |
| Фтор | 2,8 | 2,8 | - | - |
| Хром | 6,0 | - | - | 6,0 |
| Валовий вміст | | | | |
| Сурма | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 50,0 |
| Марганець | 1500 | 3500 | 1500 | 1500 |
| Ванадій | 150 | 170 | 350 | 150 |
| Свинець | 30,0 | 35,0 | 260,0 | 30,0 |
| Миш'як | 2,0 | 2,0 | 15,0 | 10,0 |
| Ртуть** | 2,1 | 2,1 | 33,3 | 5,0 |
| Свинець + ртуть | 20+1 | 20+1 | 30+2 | 30+2 |
| Мідь*** | 55 | - | - | - |
| Нікель*** | 85 | - | - | - |
| Цинк*** | 100 | - | - | - |

** Показник шкідливості міграційної ртуті в атмосфері — 2,5.

*** Валовий вміст — орієнтовно.

21. Поправочні коефіцієнти на забруднення ґрунтів радіонуклідами

| Рівень забруднення, Кі/км ² | Поправочні коефіцієнти* | |
|--|-------------------------|----------------|
| | Полісся | Лісостеп, Степ |
| <1,1 | 1,00 | 1,00 |
| 1,1-5,0 | 0,98 - 0,90 | 1,00 |
| 5,1 - 10,0 | 0,85 - 0,70 | 0,95 - 0,84 |
| 10,0 - 15,0 ** | 0,69 - 0,50 | 0,83 - 0,76 |

* У зоні Полісся при рівні забруднення 1—5 Кі/км² поправочний коефіцієнт знижується на 2 % на кожну одиницю Кі; при 5—10 і 10—15 Кі/км² — на 3%; у зонах Лісостепу і Степу — на 1,6 % при всіх рівнях забруднення.

** При забрудненні радіонуклідами понад 15 Кі/км² землі виводяться із сільськогосподарського використання.

22. Шкала бонітету ґрунтів за врожайністю зернових

| Урожайність, ц/га* | Бал | Урожайність, ц/га* | Бал | Урожайність, ц/га* | Бал |
|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|
| 50 | 100 | 34 | 68 | 18 | 36 |
| 49 | 98 | 33 | 66 | 17 | 34 |
| 48 | 96 | 32 | 64 | 16 | 32 |
| 47 | 94 | 31 | 62 | 15 | 30 |
| 46 | 92 | 30 | 60 | 14 | 28 |
| 45 | 90 | 29 | 58 | 13 | 26 |
| 44 | 88 | 28 | 56 | 12 | 24 |
| 43 | 86 | 27 | 54 | 11 | 22 |
| 42 | 84 | 26 | 52 | 10 | 20 |
| 41 | 82 | 25 | 50 | 9 | 18 |
| 40 | 80 | 24 | 48 | 8 | 16 |
| 39 | 78 | 23 | 46 | 7 | 14 |
| 38 | 76 | 22 | 44 | 6 | 12 |
| 37 | 74 | 21 | 42 | 5 | 10 |
| 36 | 72 | 20 | 40 | | |
| 35 | 70 | 19 | 39 | | |

За урожайності понад 50 ц/га ґрунт оцінюють у 100 балів.

Завдання

Використовуючи дані завдань 1 - 20 та методику оцінки якості земель, визначте :

- 1) еколого-агрохімічну оцінку земельної ділянки з використанням агроекологічного методу;
- 2) якісну оцінку ґрунтів методом спеціального бонітування;
- 3) комплекс заходів для поліпшення якісних характеристик ґрунтового покриву конкретної земельної ділянки.

Еколого-агрохімічний паспорт земельної ділянки

| Показник стану ґрунту | Методи визначення | Завдання №: | | | |
|---|---------------------|-------------|---------|--------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Область | | | |
| | | Житомирська | Сумська | Чернігівська | Волинська |
| | | Шифр ґрунту | | | |
| | | 17в | 5в | 14в | 8в |
| 1. Агрофізичний | | | | | |
| Щільність ґрунту, г/см ³ | | 1,51 | 1,45 | 1,32 | 1,50 |
| Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0—100 см, мм | | 175 | 182 | 200 | 175 |
| 2. Фізико-хімічні та агрохімічний | | | | | |
| Кислотність, мг-екв/100 г: | | | | | |
| Гідролітична | Каппена | 2,21 | 0,93 | 0,92 | 1,93 |
| Обмінна | | | | | |
| Показники рН: | | | | | |
| Сольовий | Потенціометричний | 6,0 | 6,8 | 6,3 | 6,1 |
| Водний | | | | | |
| Вміст в орному шарі ґрунту: гумусу, % | Тюріна | 1,32 | 1,87 | 2,13 | 1,38 |
| елементів живлення, мг/кг: | | | | | |
| Азоту, що легко гідролізується | Корнфілда | 148 | 84 | 84 | 90 |
| рухомого фосфору | Кірсанова | 40 | 55 | 50 | 59 |
| обмінного калію | Кірсанова | 80 | 65 | 63 | 135 |
| Бору | Колориметричний | 0,40 | 0,53 | 0,36 | 0,39 |
| Молібдену | „_____” | 0,07 | 0,08 | 0,15 | 0,07 |
| марганцю | Атомно-адсорбційний | 61,0 | 53,1 | 47,4 | 58,7 |
| Кобальту | „_____” | 0,57 | 0,75 | 1,04 | 0,58 |
| Міді | „_____” | 0,58 | 0,69 | 0,87 | 0,59 |
| Цинку | „_____” | 0,44 | 0,38 | 0,23 | 0,41 |
| Агромічна оцінка в балах | | | | | |
| 3. Забруднення | | | | | |
| Вміст рухомих форм, мг/кг: | Атомно-адсорбційний | | | | |
| кадмію | „_____” | 0,12 | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| свинцю | „_____” | 6,5 | 5,1 | 5,1 | 5,1 |
| ртуті | „_____” | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Залишки пестицидів, мг/кг: | Хроматографії | | | | |
| ДДТ і його метаболіти | „_____” | | | | |
| гексахлоран (сума ізомерів) | „_____” | | | | |
| 2,4-Д амінна сіль | „_____” | | | | |
| Щільність забруднення, Кі/км ² : | | | | | |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-------|-------|------|-------|
| цезієм-137 | Гама-спектрометричним | 1,17 | 1,54 | 0,71 | 1,10 |
| стронцієм-90 | Радіохімічним | 0,024 | 0,020 | 0,04 | 0,022 |
| Еколого-агрохімічна оцінка в балах | | | | | |

| Показник стану ґрунту | Методи визначення | Завдання №: | | | |
|---|---------------------|--------------|-------------|----------|-----------|
| | | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | Область | | | |
| | | Чернігівська | Житомирська | Київська | Волинська |
| | | Шифр ґрунту | | | |
| | | 5в | 27в | 142д | 141д |
| 1. Агрофізичний | | | | | |
| Щільність ґрунту, г/см ³ | | 1,41 | 1,40 | 1,16 | 1,22 |
| Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0—100 см, мм | | 175 | 169 | 192 | 198 |
| 2. Фізико-хімічні та агрохімічний | | | | | |
| Кислотність, мг-екв/100 г: | | | | | |
| Гідролітична | Каппена | 2,46 | 2,34 | 3,79 | 1,98 |
| Обмінна | | | | | |
| Показники рН: | | | | | |
| Сольовий | Потенціометричний | 4,9 | 4,7 | 5,3 | 6,3 |
| Водний | | | | | |
| Вміст в орному шарі ґрунту: гумусу, % | Тюріна | 1,42 | 1,38 | 1,41 | 1,51 |
| елементів живлення, мг/кг: | | | | | |
| Азоту, що легко гідролізується | Корнфілда | 84 | 88 | 64 | 92 |
| рухомого фосфору | Кірсанова | 61 | 56 | 183 | 88 |
| обмінного калію | Кірсанова | 104 | 97 | 115 | 94 |
| Бору | Колориметричний | 0,40 | 0,35 | 0,64 | 0,59 |
| Молібдену | „ „ | 0,07 | 0,09 | 0,28 | 0,26 |
| марганцю | Атомно-адсорбційний | 61,4 | 53,9 | 58,3 | 56,4 |
| Кобальту | „ „ | 0,52 | 0,57 | 0,90 | 0,86 |
| Міді | „ „ | 0,62 | 0,48 | 0,55 | 0,55 |
| Цинку | „ „ | 0,44 | 0,50 | 0,19 | 0,17 |
| Агромічна оцінка в балах | | | | | |
| 3. Забруднення | | | | | |
| Вміст рухомих форм, мг/кг: | Атомно-адсорбційний | | | | |
| кадмію | „ „ | 0,17 | 0,18 | 0,29 | 0,27 |
| свинцю | „ „ | 4,62 | 3,57 | 4,20 | 5,10 |
| Ртуті | „ „ | 0,01 | 0,04 | 0,10 | 0,07 |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Залишки пестицидів, мг/кг: | Хромато-графії | | | | |
| ДДТ і його метаболіти | „_____” | | | | |
| гексахлоран (сума ізомерів) | „_____” | | | | |
| 2,4-Д амінна сіль | „_____” | | | | |
| Щільність забруднення, Кі/км ² : | | | | | |
| цезієм-137 | Гама-спектрометричним | 1,02 | 1,25 | 1,65 | 0,80 |
| стронцієм-90 | Радіохімічним | 0,011 | 0,046 | 0,032 | 0,024 |
| Еколого-агрохімічна оцінка в балах | | | | | |

| Показник стану ґрунту | Методи визначення | Завдання №: | | | |
|---|---------------------|-------------|----------|------------|------------|
| | | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | Область | | | |
| | | Полтавська | Донецька | Херсонська | Херсонська |
| | | Шифр ґрунту | | | |
| | | 54д | 59е | 71е | 114е |
| 1. Агрофізичний | | | | | |
| Щільність ґрунту, г/см ³ | | 1,13 | 1,00 | 1,00 | 1,15 |
| Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0—100 см, мм | | 195 | 189 | 170 | 167 |
| 2. Фізико-хімічні та агрохімічний | | | | | |
| Кислотність, мг-екв/100 г: | | | | | |
| Гідролітична | Каппена | 1,19 | - | 1,60 | - |
| Обмінна | | | | | |
| Показники рН: | | | | | |
| Сольовий | Потенціометричний | - | - | 6,20 | - |
| Водний | | 6,7 | 7,2 | 6,9 | 7,7 |
| Вміст в орному шарі ґрунту: гумусу, % | Тюріна | 5,61 | 4,70 | 3,10 | 3,60 |
| елементів живлення, мг/кг: | | | | | |
| Азоту, що легко гідролізується | Корнфілда | 157 | 150 | 145 | 138 |
| рухомого фосфору | Чирикова | 178 | 167 | 169 | 157 |
| обмінного калію | Чирикова | 166 | 170 | 175 | 161 |
| Бору | Колориметричний | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| Молібдену | „_____” | 0,04 | - | 0,12 | 0,20 |
| марганцю | Атомно-адсорбційний | 45,4 | 62,0 | 54,3 | 47,9 |
| Кобальту | „_____” | 0,10 | 0,17 | 0,16 | 0,13 |
| Міді | „_____” | 0,23 | 0,11 | 0,18 | 0,21 |
| Цинку | „_____” | 4,4 | 5,8 | 5,7 | 3,9 |

| | | | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|
| Агромічна оцінка в балах | | | | | |
| 3. Забруднення | Атомно-ад-сорбційний | | | | |
| Вміст рухомих форм, мг/кг: | | | | | |
| кадмію | ” | | | | |
| свинцю | ” | | | | |
| Ртуті | ” | | | | |
| Залишки пестицидів, мг/кг: | Хромато-графії | | | | |
| ДДТ і його метаболіти | ” | | | | |
| Гексахлоран (сума ізомерів) | ” | | | | |
| 2,4-Д амінна сіль | ” | | | | |
| Щільність забруднення, Кі/км ² : | | | | | |
| цезієм-137 | Гама-спектрометричним | | | | |
| стронцієм-90 | Радіохімічним | | | | |
| Еколого-агрохімічна оцінка в балах | | | | | |

| | |
|-----------------------|-------------|
| Показник стану ґрунту | Завдання №: |
|-----------------------|-------------|

| | Методи визначення | 13 | 14 | 15 |
|---|-----------------------|-------------|--------------|-----------|
| | | Область | | |
| | | Сум-ська | Жито-мирська | Київ-ська |
| | | Шифр ґрунту | | |
| | | 1а | 15б | 179в |
| 1. Агрофізичний | | | | |
| Щільність ґрунту, г/см ³ | | 1,55 | 1,42 | 1,43 |
| Продуктивна волога (ММЗПВ) в 0—100 см, мм | | 132 | 193 | 191 |
| 2. Фізико-хімічні та агрохімічний | | | | |
| Кислотність, мг-екв/100 г: | | | | |
| Гідролітична | Каппена | 1,60 | 0,83 | 3,79 |
| Обмінна | | | | |
| Показники рН: | | | | |
| Сольовий | Потенціометричний | 5,3 | 5,8 | 5,3 |
| Водний | | | | |
| Вміст в орному шарі ґрунту: гумусу, % | Тюріна | 1,06 | 2,31 | 2,27 |
| елементів живлення, мг/кг: | | | | |
| азоту, що легко гідролізується | Корнфілда | 70 | 99 | 64 |
| рухомого фосфору | Кірсанова | 64 | 41 | 79 |
| обмінного калію | Кірсанова | 80 | 88 | 101 |
| бору | Колориметричний | 0,30 | 0,68 | 0,71 |
| Молібдену | „ „ | 0,05 | 0,08 | 0,08 |
| марганцю | Атомно-адсорбційний | 35,6 | 45,0 | 50,9 |
| Кобальту | „ „ | 0,47 | 0,90 | 0,93 |
| Міді | „ „ | 0,49 | 0,85 | 0,78 |
| Цинку | „ „ | 0,29 | 0,28 | 0,33 |
| Агромічна оцінка в балах | | | | |
| 3. Забруднення | | | | |
| Вміст рухомих форм, мг/кг: | Атомно-адсорбційний | | | |
| кадмію | „ „ | | | |
| свинцю | „ „ | | | |
| Ртуті | „ „ | | | |
| Залишки пестицидів, мг/кг: | Хроматографії | | | |
| ДДТ і його метаболіти | „ „ | | | |
| Гексахлоран (сума ізомерів) | „ „ | | | |
| 2,4-Д амінна сіль | „ „ | | | |
| Щільність забруднення, Кі/км ² : | | | | |
| Цезієм-137 | Гама-спектрометричним | 1,06 | 0,90 | 1,15 |
| стронцієм-90 | Радіохімічним | 0,025 | 0,030 | 0,020 |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| Еколого-агрохімічна оцінка в балах | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|

Список використаної літератури

1. Закон України "Про охорону земель". -Київ.- 19.06.2003 р.- №962-ІУ.-28с.
2. Земельний кодекс України /Екологічне законодавство України. Збірник законодавчих актів. Видання четверте. Харків: Екоправо, 2002.-444 с.
3. Гринченко Т.А. Направленность изменений уровня плодородия почв Нечерноземья СССР в условиях интенсивного земледелия //Тезисы докладов VIII Всесоюзного съезда почвоведов. – Книга 3.-Новосибирск, 1989.-С.8.
4. Иовенко Н.Г. Водно-физические свойства и водный режим почв СССР. –Л.: Гидрометеиздат, 1960.-352 с.
5. КНД „Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок”.-К.-1999.-100 с.
6. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов.-М.: Агропромиздат, 1988.-160 с.
7. Медведев В.В., Бука А.Я., Губарева Д.Н. и др. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур/ Под ред. В.В.Медведева.-Киев: Урожай, 1991.-176 с.
8. Медведев В.В., Чесняк Г.Я., Полупан М.І. та ін. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління / За ред. В.В.Медведева. –К.: Урожай, 1992.-248 с.
9. Медведев В.В., Булигін С.Ю., Тараріко О.Г., Бураков В.І. Служба охорони ґрунтів України: актуальність, функції, перспективи //МТНЗ. Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до V з'їзду УТГА.-Частина перша.-Харків, 1998.-С.11-15.
10. Медведев В.В., Булигін С.Ю., Балюк С.А. та ін. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства /За ред. В.В.Медведева, М.В.Лісового.-Харків: ШТРИХ, 2001.-100 с.
11. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. –Харьков:ПФ «Антиква», 2002.-428 с.
12. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення /За ред. С.М.Рижука, М.В.Лісового, Д.М.Бенцаровського. -Київ, 2003.-64 с.
13. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель.-Київ: Фітосоціоцентр, 2002.-296 с.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 3 |
| Методологічні аспекти оцінки якості земель..... | 3 |
| Оцінка та паспортизація земель сільськогосподарського призначення з використанням агроекологічного методу | 6 |
| Оцінка якості земель методом спеціального бонітування | 14 |
| Додатки | 17 |
| Завдання..... | 29 |
| Список використаної літератури..... | 36 |