

Державний комітет України по водному господарству

Українська академія аграрних наук

Національний науковий центр
“Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського”

МЕТОДИКА
ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО ОБСТЕЖЕННЯ
ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02

“Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки
на зрошуваних землях України”

Харків – 2003

УДК 577.4:502.7:631.62

Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель /
Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 “Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на
зрошуваних землях України”/

Наведено методику еколого-агромеліоративного обстеження, метою якої є збір й
одержання інформації, аналіз та оцінка стану зрошуваних, вилучених зі зрошення й
прилеглих до них богарних земель.

Автори:

С.А. Балюк, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент
УААН (керівник розробки);

В.Я. Ладних, кандидат сільськогосподарських наук;

Л.І. Мошник, кандидат сільськогосподарських наук
(Національний науковий центр “Інститут ґрунтознавства та агрохімії
ім. О. Н. Соколовського”)

М.І. Ромащенко, доктор технічних наук, професор, академік УААН;

А.М. Шевченко, кандидат сільськогосподарських наук;

Є.С. Драчинська, кандидат технічних наук
(Інститут гідротехніки і меліорації УААН)

Схвалено Вченою радою Національного наукового центру “Інститут ґрунтознав-
ства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського” (протокол № 9 від 30 вересня 2003 р.).

Затверджено наказом директора ННЦ ІГА № ____ від _____

© Національний науковий центр “Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського”, 2003
© Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2003

ЗМІСТ

1	Галузь використання	4
2	Нормативні посилання	4
3	Загальні положення	6
4	Методика проведення еколого-агромеліоративного обстеження земель	7
4.1	Підготовчі роботи	7
4.2	Польові роботи.....	8
4.2.1	Склад робіт	8
4.2.2	Порядок проведення польових робіт	9
4.3	Лабораторні аналізи й камеральні роботи	10
4.3.1	Лабораторні аналізи.....	10
4.3.2	Камеральні роботи	11
	Додаток А Перелік посилань.....	15

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Дана методика визначає склад, порядок і методику робіт з проведення еколого-агримеліоративного обстеження стану зрошуваних, вилучених зі зрошення і прилеглих до них земель сільськогосподарського використання. Методика розрахована на організації, які здійснюють контроль (моніторинг) еколого-меліоративного стану зрошуваних земель, їхньої родючості, якості продукції сільськогосподарських культур і призначена для використання організаціями Держводгоспу, Міністерства аграрної політики, Міністерства екології та природних ресурсів України, фахівцями господарств різних форм власності.

Методика розроблена з урахуванням вимог ВНД 33-5.5-11-02 “Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України”. Вона регламентує проведення робіт з виконання еколого-агримеліоративного обстеження зрошуваних, вилучених зі зрошення та прилеглих до них зрошуваних ґрунтів на стаціонарних ґрунтових площадках з сільськогосподарськими рослинами.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

ГОСТ 12071-84 Почвы. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.

ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.

ГОСТ 26424-85 Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке.

ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке.

ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке.

ГОСТ 26427-85 Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке.

ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке.

ГОСТ 17.4.4.01-84 Охрана природы. Почвы. Методы определения емкости катионного обмена.

ГОСТ 26487-85 Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО.

ГОСТ 26210-91 Почвы. Определение обменного калия по методу Масловой.

ГОСТ 26950-86 Почвы. Метод определения обменного натрия.

ГОСТ 27821-88 Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена.

ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 28268-89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений.

ГОСТ 26213-91 Почвы. Метод определения органического вещества.

ДСТУ ISO 11260-01 Якість ґрунту. Визначення ємності катіонного обміну та насиченості основами з використанням розчину хлориду барію.

ДСТУ ISO 11048 Якість ґрунту. Визначення вмісту водорозчинних та кислоторозчинних форм сульфатів.

ДСТУ ISO 11261-01 Якість ґрунту. Визначення загального вмісту азоту. Модифікований метод К'ельдаля.

ДСТУ ISO 10693-01 Якість ґрунту. Визначення вмісту карбонатів. Об'ємний метод.

ДСТУ ISO 10390-01 Якість ґрунту. Визначення рН.

ДСТУ ISO 11272-01 Якість ґрунту. Визначення щільності складення на суху масу.

ДСТУ 3866-99 Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості.

ДСТУ 2730-94 Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії.

ДСТУ 4115-02 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова.

ДСТУ 4114-02 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна.

ВНД 33-5.5-06-99 Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів від забруднення важкими металами в умовах зрошення.

ВНД 33-5.5-11-02 Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України.

РНТД 1018946-02-91 Руководство по использованию орошаемых черноземов.

СанПиН 42-123-6039-91 Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

ВБН 33-5.5-01-97 Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Частина 1 – Зрошувані землі.

Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. Частина 1 – Комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель // Посібник 1 до ВБН 33-5.5-01-97 “Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу”. Частина 1 – Зрошувані землі.

Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1 - Методика оцінки та прогноз еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні // Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97 “Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу”.

Інформаційно-обчислювальне забезпечення моніторингу меліорованих земель. Частина 1 - Методика організації системи інформаційного забезпечення моніторингових робіт на зрошуваних землях // Посібник 3 до ВБН 33-5.5-01-97 “Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу”.

3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

? Діючі у системі Держводгоспу України нормативні документи з організації та ведення моніторингових робіт (ВБН 33-5.5-01-97 та Посібники 1, 2, 3 до нього, ВНД 33-5.5-11-02) потребують розширення й доповнення переліку показників родючості ґрунтів, насамперед, агрофізичних властивостей, вмісту поживних речовин, врожаю сільськогосподарських культур та якості продукції. Ці показники слід контролювати у єдиній взаємопов’язаній системі “вода-ґрунт-рослина” на ключових, типових для даної території площадках.

? Мета еколого-агромеліоративного обстеження – оцінка характеру та ступеню змін ґрунтових процесів на зрошуваних, вилучених зі зрошення та прилеглих до них землях; впливу цих процесів на елементи родючості ґрунту (агрофізичні, агрохімічні, фізико-хімічні й токсикологічні показники), рівень врожаїв та якість продукції сільськогосподарських культур. Результати обстеження є основою інформації про сутність сучасних процесів і властивостей ґрунтів, обґрунтування заходів щодо запобігання негативним процесам, підвищення еколого-економічної ефективності зрошення й родючості земель.

? Основні завдання обстеження:

1 виявлення закономірностей розподілу показників еколого-агромеліоративного стану земель залежно від структури ґрунтового покриву та морфометрії рельєфу, якості поливної води, культури землеробства тощо;

2 просторова оцінка еколого-агромеліоративного стану земель;

3 картографування та типізація території за еколого-агромеліоративним станом;

4 розробка заходів щодо запобігання негативним змінам гідро-меліоративних, фізико-хімічних, агрофізичних, агрохімічних та токсикологічних показників ґрунту, охорони та підвищення їх родючості.

? Еколого-агромеліоративне обстеження виконують як на локальному (у масштабі 1:1000-10000), так і регіональному рівнях (масштаб більше 1:10000) в залежності від моніторингових задач і потреб землевласників (агрофірм, фермерів та ін.) за рахунок бюджетного фінансування та за договорами з землевласниками. Обстеження проводиться методом ключових ділянок. Виконавці обстеження – фахівці гідрогеолого-меліоративних експедицій (ГГМЕ) та партій (ГГМП), Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів, наукових і науково-дослідних установ та ін.

? Вихідною інформацією для організації та проведення еколого-агромеліоративного обстеження земель є:

1 матеріали гідрогеолого-меліоративної та водогосподарської служб з вивчення еколого-меліоративного стану земель та технічного стану зрошувальних систем, оперативна та довгострокова інформація з мережі моніторингового контролю;

2 матеріали ґрунтово-меліоративних обстежень, а також бонітування, якісної та грошової оцінки земель;

3 матеріали крупномасштабних ґрунтових обстежень та їхнього коригування усіх масштабів;

4 топографічні карти, карти й плани землекористування, розміщення полів сільськогосподарських культур і сівозмін;

5 матеріали агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення;

6 статистичні дані про врожай сільськогосподарських культур на землях, що підлягають обстеженню;

7 результати попередніх обстежень та сольових зйомок.

? Еколого-агромеліоративне обстеження включає підготовчу стадію робіт, польові дослідження, лабораторні аналізи зразків ґрунтів, зрошувальних і підґрунтових вод, рослин і сільськогосподарської продукції, камеральну обробку матеріалів, подання результатів обстеження.

? Результати обстеження представляються у вигляді картографічних матеріалів (картосхем, картограм, планів та ін.) та текстової частини з інтерпретацією результатів і пропозиціями щодо їх використання.

4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

4.1 Підготовчі роботи

На цій стадії робіт узагальнюють існуючу базову та допоміжну інформацію, намічають попередні обсяги та склад робіт.

За результатами узагальнення вихідної інформації шляхом послідовного суміщення відповідних карт здійснюють типізацію (або районування) території щодо потреби та умов проведення еколого-агромеліоративних обстежень. Просторово окреслюються контури земель з однорідними природними (структура ґрунтового покриву, рельєф) та еколого-меліоративними (рівень та мінералізація підґрунтових вод, характер та ступінь прояву процесів засолення, осолонцювання, забруднення тощо) умовами й характером землевикористання.

Типізацію території та визначень категорії складності умов проводять за методиками, що наведені у Посібнику 2 до ВБН 33-5.5-01-97 та ВНД 33-5.5-11-02. На картографічній основі виділяються контури типових таксонів і намічаються ключові площадки залежно від природних еколого-меліоративних умов й стану землекористування.

На основі типізації та оцінки умов складності території намічають контури типових таксонів та місця розміщення ключових площадок. Обов'язковими умовами при виборі площадок є ідентичність ключової зрошуваної площадки з контрольною незрошуваною за вихідними (до зрошення) ґрунтово-меліоративними умовами – типом, підтипом, родом, видом, різновидністю, рельєфом, глибиною й мінералізацією підґрунтових вод, характером землекористування тощо.

Намічені ключові площадки наносяться на карти й плани топооснови, а потім в натурних умовах фіксуються з прив'язками до постійних орієнтирів та визначаються географічні координати.

Підсумком підготовчої стадії є програма робіт на проведення еколого-агромеліоративного обстеження з визначенням обсягів польових, лабораторних і камеральних робіт.

4.2 Польові роботи

4.2.1 Склад робіт

Польові роботи передбачають:

- здійснення в натурі (на місцевості) попередніх (рекогносційних) обстежень стану земель, рослинного покриву, збір відомостей про історію полів, місцезнаходження джерел забруднення та його ареали, іригаційні та екологічні навантаження;
- розміщення та топографічну прив'язку ключових площадок та точок;
- проведення робіт із опробування ґрунтів та вод (буріння свердловин, проходка шурфів, прикопок, відбір проб тощо);

- складання польової документації, відомостей зразків і проб для виконання лабораторних аналізів..

4.2.2 Порядок проведення польових робіт

Еколого-агромеліоративне обстеження проводиться у період максимального солепроявлення в умовах зрошення, наприкінці вегетаційного періоду (липень-серпень-вересень в залежності від строку збору сільськогосподарських культур).

Ключові площадки вибираються на типових участках площею 100 м², фіксуються з прив'язками до постійних орієнтирів та з визначенням географічних координат. Неприпустиме закладання ключів поблизу доріг, лісосмуг, зрошувальних каналів, у кутах полів (на відстані менше 100 м).

На першому етапі польових робіт здійснюють рекогносційне маршрутне обстеження територій (відповідно до ВНД 33-5.5-11-02 та Посібника 1 до ВБН 33-5.5-01-97) – ознайомлення зі станом зрошувальної системи, земель та рослинного покриву в межах виділених контурів. При цьому уточнюються контури зрошуваних ділянок, ареали проявлення процесів засолення, солонцюватості ґрунту, оцінюється стан рослинного покриву (пригніченість, розрідженість, пошкодженість та ін.).

На другому етапі, після закінчення рекогносційного обстеження зрошуваних ґрунтів і води, вивчають фізико-хімічні, агрофізичні та водно-фізичні властивості ґрунтів, вміст токсичних забруднюючих речовин у водах, ґрунтах та рослинах. В польових умовах визначається рівноважна щільність ґрунту (шар 0-30 см) і водопроникність.

Зразки ґрунту відбирають ручним буром або буровою установкою суцільною колонкою шарами 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-150, 150-200, 200-250, 250-300 см, а при необхідності й глибше шарами 100 см до рівня підґрунтових вод.

Кількість свердловин на ключовій площадці для одержання середньої проби ґрунту встановлюється, виходячи з просторової варіабельності властивостей ґрунту. Для відбору змішаного середнього зразка при визначенні більшості з цих показників достатньо 3-5 індивідуальних проб, а при визначенні гумусу – не менше 10 [1]. Вага середнього зразка ґрунту – 1-2 кг. Відбір проб сільськогосподарських культур (зеленої маси або коренеплодів кормових культур, плодів овочевих культур, зерна й соломи зернових культур) проводиться з 10 точок площадки, складається загальна проба, з якої відбирається середній зразок для аналізу [2].

Відбір проб підґрунтових вод на ключових площадках проводиться із свіжепробурених свердловин або при глибокому рівні підґрунтових вод – із ближньої свердловини-п'єзометра мережі ГГМЕ. Проби дренажних вод відбираються у ближній дрени

(дренажному колодязі), а проби зрошувальних вод – при можливості безпосередньо з дощувального агрегату або з основного джерела зрошення – річки, водосховища. Об'єм проби води – 2 л.

Після завершення відбору складаються відомості проб та зразків із зазначенням виконання необхідних видів аналізів, які передаються у лабораторію. Упаковка, транспортування й зберігання зразків проводиться згідно з ГОСТ 12071-84.

У подальшому ключові площадки обстеження можуть бути використані при створенні стаціонарних дослідних площадок у межах локального й регіонального моніторингу.

4.3 Лабораторні аналізи й камеральні роботи

4.3.1 Лабораторні аналізи

Лабораторні аналізи проводять в акредитованих лабораторіях за атестованими й тимчасово допущеними до використання методиками.

В зразках ґрунту виконують такі види аналізів:

1) сольовий склад визначається методом водної витяжки (ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26424-85, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85, ГОСТ 26427-85, ГОСТ 26428-85, ДСТУ ISO 10390-2001, ДСТУ ISO 11048-01, [3, 4]);

2) склад увібраних катіонів та ємність вбирання (ГОСТ 17.4.4.01-84, ГОСТ 26487-85, ГОСТ 26210-91, ГОСТ 26950-86, ГОСТ 27821-88, ДСТУ ISO 11260-01 [3, 4]);

1) вміст карбонатів (ДСТУ ISO 10693-01, [5]);

4) вміст важких металів [4, 6];

5) агрофізичні показники ґрунту (ГОСТ 5180-84, ГОСТ 28268-89, ДСТУ ISO 11272-01);

6) агрохімічні показники ґрунту (ДСТУ 4115-02, ДСТУ 4114-02, ДСТУ ISO 11261-01, [1]);

7) вміст гумусу (ГОСТ 26213-91);

8) гранулометричний склад [1].

У пробах зрошувальних, дренажних і підґрунтових вод визначають хімічний склад: іони солей, рН, суму солей, вміст важких металів, фтору, пестицидів та інших токсикантів (ВБН 33-5.5-01-97, Посібник 1 до ВБН 33-5.5-01-97, [7]).

У пробах рослин та їх продукції визначається якісний склад (вміст клітковини, білку, цукру, екстрактивних речовин, азоту, фосфору, калію, важких металів, фтору, пестицидів та інших токсикантів) [4].

4.3.2 Камеральні роботи

Камеральні роботи включають:

- 1 обробку результатів аналізів зрошувальних, підгрунтових і дренажних вод, ґрунтів й рослин;
- 2 створення та наповнення банків даних;
- 3 складання комплексу карт просторового розподілу показників еколого-агромеліоративного стану земель;
- 4 оцінку еколого-агромеліоративного стану земель та створення комплексної карти;
- 5 розробку рекомендацій з охорони й підвищення родючості земель та покращання їх еколого-агромеліоративного стану.

Проведення камеральних робіт здійснюється згідно з вимогами відповідних нормативних документів, інструкцій, методичних рекомендацій та посібників (ВБН 33-5.5-01-97, ВНД 33-5.5-11-02, Посібник 1 до ВБН 33-5.5-01-97).

Складання й оформлення карт. Технологія складання карт глибин залягання й мінералізації підгрунтових вод полягає в нанесенні на карту зрошуваних, вилучених зі зрошення та прилеглих до них богарних земель, що досліджуються на регіональному рівні, точок відбору проб води й замірів глибини їх залягання від поверхні. Потім методом інтерполяції знаходяться точки меж контурів з різними градаціями мінералізації та глибини підгрунтових вод. Як правило, виділяють контури з глибиною менше 1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 і більше 5 м від поверхні та з мінералізацією менше 1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 і більше 5 г/л. При необхідності контури можна групувати з виділенням глибин ближче й глибше критичної та з мінералізацією прісних, слабо-, середньо- й сильномінералізованих вод. Додатково можна виділити контури з різним типом солей підгрунтових вод.

При складанні карти якості дренажних вод на контури площ дренажних ділянок (суцільного, локального дренажу різних типів) наносяться дані мінералізації вод дренажного стоку й типу солей. При необхідності на картах виділяються й рівні забруднення підгрунтових і дренажних вод токсичними речовинами (важкими металами, фтором та ін.).

Кarti якості зрошувальних вод найбільш доцільно складати не за даними їх мінералізації, а за іригаційною якістю з виділенням площ земель, зрошуваних водами 1-3-го класів за агрономічними показниками й вмістом токсикантів згідно з ДСТУ 2730-94 та ВНД 33-5.5-06-99.

Карти ступеню засолення, солонцюватості, розподілу вмісту гумусу й поживних речовин, забруднення ґрунтів токсикантами, розподілу водно-фізичних показників ґрунту та інших властивостей спочатку складаються для територій локального рівню обстеження (окремих зрошуваних масивів, сівозмін, полів) на основі ґрунтових, ґрунтово-меліоративних карт та карт землекористування господарств самого крупного масштабу (1:1000 – 1:25000). Карты складаються згідно з встановленими інструкціями для ґрунтово-меліоративних та ґрунтово-сольових зйомок (ВНД 33-5.5-11-02). В подальшому при необхідності ці карти можуть бути генералізовані в більш дрібному масштабі для регіонального рівню обстеження більш великої території.

Карты врожаїв сільськогосподарських культур складаються за результатами безпосередньо обліків врожаїв, а також за статистичними даними господарств. Потім за допомогою геоінформаційних систем вони можуть зіставлятися з картами підґрунтових, дренажних і зрошувальних вод, показників стану зрошуваних, вилучених зі зрошення й богарних ґрунтів, що дозволяє зробити висновки про вплив води й ґрунту на ці агроекологічні показники.

Оцінка еколого-агромеліоративного стану зрошуваних, вилучених зі зрошення та богарних земель. Оцінка еколого-агромеліоративного стану зрошуваних, вилучених зі зрошення та богарних земель виконується за комплексом показників: гідрогеологічними й ґрунтово-меліоративними показниками, врожайністю сільськогосподарських культур, рівнем забруднення токсикантами зрошувальних, підґрунтових й дренажних вод, ґрунтів, продукції. Складається комплекс карт відповідного масштабу, які характеризують просторову мінливість показників якості зрошувальних, підґрунтових і дренажних вод, властивостей ґрунту й рівня його забруднення, врожаю сільськогосподарських культур та якості продукції. Отримані карти окремих показників за допомогою комп'ютерних програм (Посібник 3 до ВБН 33-5.5-01-97) синтезують в карту еколого-агромеліоративного стану земель, оцінку якого пропонується проводити за показниками, перелік яких наведено в таблиці 4.1. При цьому виділяють 3 категорії земель – з добрим, задовільним та незадовільним станом.

В легенді до карти надається характеристика параметрів всіх показників для кожної виділеної групи або підгрупи та перелік основних комплексних інженерних, інженерно-меліоративних, агро-меліоративних, агротехнічних та організаційних заходів, необхідних для поліпшення еколого-агромеліоративного стану земель.

Таблиця 4.1 – Критерії оцінки показників еколого-агроекологічного стану зрошуваних, вилучених зі зрошення та богарних земель

Показники	Стан земель		
	Добрий	Задовільний	Незадовільний
1	2	3	4
Якість зрошувальних вод	1 клас за всіма критеріями	1 клас (2 кл. за окремими показниками)	2-3 клас
Середня за вегетаційно-поливний період глибина залягання рівня підґрунтових вод (РГВ, Н), відносно критичної глибини (Н _{кр}), м	більше 5,0	5,0- Н _{кр} .	Н _{кр} .- 1,0 та менше
Мінералізація підґрунтових вод при РГВ менше Н _{кр} ., г/дм ³	менше 1,0	1,0-3,0	більше 3,0
Ступінь засолення метрового шару й зони аерації	незасолений	слабкий	середній і сильний
Ступінь солонцюватості ґрунту	несолонцюватий	слабкий	середній і сильний
Ступінь підлуження ґрунту	не підлужений	слабкий	середній і сильний
Агрофізичні властивості ґрунту (шар 0-30 см):			
-структурно-агрегатний склад, % повітряно сухі агрегати (0,25-10 мм)	60-70	40-60	менше 40
водостійкі агрегати (>0,25 мм)	35-45	25-35	менше 25
-рівноважна щільність, г/см ³			
важкі ґрунти	1,3-1,4	1,4-1,6	більше 1,6
легкі ґрунти	1,3-1,5	1,5-1,7	більше 1,7
Водопроникність ґрунту, мм/годину	70-500	30-70	< 30
Гумусний стан (шар 0-30 см):			
- зменшення вмісту гумусу, % від вихідного	до 5-10	10-20	більше 20
Вміст поживних речовин у ґрунті, мг/кг			
- азот нітратний та амонійний (N-NO ₃ +N-NH ₄);	>31	16-30	<16
- азот гідролізований (метод Тюрина-Конової);	>70	41-70	<40
- фосфор (метод Чирикова) ;	>150	51-150	<50
- калій (метод Чирикова) ;	>120	41-120	<40
Ступінь забруднення:			
- ґрунту	незабруднений (фоновий вміст токсичних речовин – Г ДК)	слабкий і середній (1-3 ГДК)	сильний і дуже сильний (більше 3 ГДК)

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
- рослинної продукції	незабруднена	1-3 ГДК і МДР	більше 3 ГДК і МДР
Врожай сільськогосподарських культур	на рівні запрограмованого	зниження до 15 %	Зниження більше 15 %

Примітки: 1. Гранично допустимі концентрації (ГДК) важких металів у ґрунтах наведено згідно з [8, 9].

2. ГДК і максимально допустимі рівні (МДР) металів у рослинній продукції згідно з СанПіН 42-123-6039-91 і ВНД 33-5.5-06-99.

3. Класифікація ґрунтів за ступенем засолення, солонцюватості, підлуження згідно з РНТД 1018946-02-91, ДСТУ 3866-99

Додаток А

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 651 с.
- 2 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М., 1968. – С. 118-121.
- 3 Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Наука, 1975.
- 4 Методи аналізів ґрунтів і рослин // Методичний посібник / За ред. С. Ю. Булигіна, С. А. Балюка, А. Д. Міхновської, Р. А. Розумної. – Харків, 1999. – 160 с.
- 5 Соколович В.Е. Новый объемный способ определения карбонатов в почвах и грунтах // Химия в сельском хозяйстве. - 1964. - №9. - С.20-22.
- 6 Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (Издание 2-е, переработанное и дополненное). – М., 1992. – 62 с.
- 7 Потенціометричні методи визначення активності іонів водню, натрію та кальцію в зрошувальних водах та ґрунтах // Методичні рекомендації. – К.: Мінекобезпеки, 1997. – 25 с.
- 8 МУ 2546-82 Предельно допустимые концентрации химических соединений в почве (ПДК). – М.: Минздрав СССР, 1982. – 11 с.
- 9 МУ 3210-85 Предельно допустимые концентрации химических соединений в почве (ПДК). – М.: Минздрав СССР, 1985. – 9 с.