

**Ознайомитись з темами:**

1. Принципи організації моніторингу ґрунтів.
2. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.
3. Моніторинг у сфері поводження з відходами

**Результати навести у вигляді конспекту за визначеними темами.**

**Тема 1. Принципи організації моніторингу ґрунтів**

1. Особливості організації моніторингу ґрунтів.
2. Наукові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.
3. Джерела і види деградації ґрунтів.
4. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.
5. Критерії оцінювання і види ґрунтового-екологічного моніторингу.
6. Програма спостережень за хімічним забрудненням ґрунту.

**1. Особливості організації моніторингу ґрунтів**

Ґрунт – це особливе органо-мінеральне природне утворення, яке виникло як внаслідок впливу живих організмів на мінеральний субстрат і розкладу мертвих організмів, так і за рахунок впливу природних вод і атмосферного повітря на поверхневі горизонти гірських порід у різних умовах клімату і рельєфу в гравітаційному полі Землі.

З іншого боку, ґрунт – це найбільш малорухоме природне середовище порівняно, наприклад, з атмосферою або поверхневими водами. Міграція забруднювальних речовин в ґрунті протікає відносно повільно. Як наслідок цього, високі рівні забруднення ґрунтів деякими речовинами локалізуються в місцях їх викиду у зовнішнє середовище. Окрім того, можлива поступова зміна хімічного складу ґрунтів, порушення єдності геохімічного середовища та живих організмів.

Найбільш інтенсивним шляхом переносу забруднень, які потрапляють на ґрунт, може бути перенесення з атмосферним повітрям у випадку потрапляння забруднень з ґрунту в атмосферу через випаровування або разом з пилом. Іншим відносно швидким шляхом розповсюдження забруднювачів є змив їх стічними водами. Але далеко не всі ці механізми переносу грають суттєву роль у забрудненні ґрунтів. Під впливом фізико-хімічних факторів і, головним чином, в результаті діяльності мікроорганізмів, відбувається розкладання забруднювальних речовин органічного складу. У ряді випадків (забруднення ґрунтів бенз(а)піреном, пестицидами та іншими речовинами) можливе навіть встановлення рівноваги між надходженням на ґрунт та їх розкладанням у ґрунті.

Діяльність системи державного ґрунтового моніторингу контролюють Міністерство екології та природних ресурсів (визначення залишкової кількості пестицидів і важких металів на сільськогосподарських угіддях); Міністерство охорони здоров'я (спостереження за хімічним та біологічним забрудненням ґрунтів на території населених пунктів); Міністерство сільськогосподарської продукції

(радіологічні, агрохімічні та токсикологічні спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання); Міністерство лісового господарства (визначення концентрації радіонуклідів токсичних речовин у лісовому ґрунті); Державний комітет гідрометеорології (визначення концентрації пестицидів, важких металів у ґрунті).

На території України діє 354 пункти спостереження. Для автоматизованого оброблення даних і надання користувачам необхідної інформації створена головна станція з інформативно-обчислювальним комплексом (при УкрНДІ ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Соколовського) та дві базові станції: при УкрНДІ землеробства (Поліська) і при УкрНДІ захисту ґрунтів від ерозії (стєпова).

Державна гідрометеорологічна служба здійснює спостереження та моніторинг забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель пестицидами на 35 ділянках у 18 областях та важкими металами у 20 населених пунктах. Проби відбираються один раз у п'ять років, проби на важкі метали у містах Костянтинівка та Маріуполь відбираються щороку.

Державна екологічна інспекція здійснює відбір проб більш ніж на 600 промислових майданчиках у межах країни та визначення забруднень за 27 показниками.

Санітарно-епідеміологічна служба здійснює контроль та моніторинг стану ґрунтів на територіях, де можливі наслідки негативного впливу на здоров'я населення. Найбільше охоплені території вирощування сільськогосподарської продукції, території в місцях застосування пестицидів, ґрунти у зоні житлових масивів, дитячих майданчиків та закладів. Досліджуються проби ґрунту в місцях зберігання токсичних відходів на території підприємств та поза нею у місцях їх складування або захоронення.

Мінагрополітики здійснює спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання. Мережа, на якій ведуться спостереження та моніторинг ґрунтів підрозділами Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів, складається з 1003 ділянок. Здійснюються радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів.

Держкомліспгосп здійснює спостереження за ґрунтами лісових масивів та впливом на них прилеглих промислових зон, у тому числі наявності важких металів у ґрунтах та рослинному покриві.

Держкомзем здійснює спостереження за проявами ерозійних та інших екзогенних процесів, просторового забруднення земель об'єктами промислового та сільськогосподарського виробництва, за зрешуваними і осушуваними землями, а також за динамікою змін земельних ресурсів берегових ліній водних об'єктів.

## **2. Наукові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу**

Згідно з проектом Положення про державну систему моніторингу довкілля, моніторинг ґрунтів слід здійснювати за загальнодержавною і регіональними (місцевими) програмами, які визначають спільні дії центральних і місцевих органів

виконавчої влади, узгоджені з метою і завданнями щодо охорони навколишнього середовища, екологічної безпеки та раціонального природокористування.

Завданням ґрунтового моніторингу є контролювання динаміки основних фізичних, хімічних, біологічних та інших ґрунтових процесів у природних умовах та за антропогенних навантажень.

В Україні розроблена концепція ґрунтового моніторингу, згідно з якою мета моніторингу - отримання інформації для вироблення управлінських рішень щодо стабілізації і поліпшення якості ґрунтів, екологізації землеробства та досягнення кінцевого результату - розширеного відтворення ґрунтової родючості.

Об'єктами ґрунтового моніторингу є основні типи, підтипи, види та різновиди ґрунтів, які обираються в межах ґрунтової провінції і максимально відображають мозаїчність (строкатість) ґрунтового покриття, всі види і рівні антропогенного навантаження.

В Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. М. Соколовського НААН України (ННЦІГА, м. Харків) під керівництвом академіка НААН України В. В. Медведєва розроблена концепція та техніко-економічне обґрунтування ґрунтового моніторингу в Україні. Його необхідність визначається чотирма основними факторами:

- винятковою важливістю підтримання ґрунтів у стані, за якого вони зберігають здатність до регуляції циклів біофільних елементів;
- важливістю контролю і запобігання порушенню процесів ґрунтоутворення, що виявляються в дегуміфікації, переущільненості, ерозії, підкисленні, підтопленні, засоленні тощо;
- важливістю суттєвого підвищення родючості ґрунтів, збільшення віддачі від меліорації та хімізації, поліпшення якості сільськогосподарської продукції;
- неможливістю адекватного оцінювання сучасного стану ґрунтового покриття за наявної інформації через застарілі дані, «усіченість», орієнтованість лише на вузького споживача і неузгодженість методик.

Елементи ґрунтового моніторингу були в Україні й раніше. Так, Державним інститутом з землевпорядкування «Укрземпроект» було проведено систематичне обстеження ґрунтів України в період 1956-1961 рр. в рамках 1-го туру широкомасштабного ґрунтового обстеження. В період 1975-1990 рр. проведено 2-й тур широкомасштабного ґрунтового обстеження ґрунтів України (який не було завершено – обстежено 80% площ). Порівняння результатів цих двох турів дало змогу виявити небажані тенденції у зміні ґрунтового покриття:

- посилюється вплив ерозійних процесів на ґрунтовий покрив, за 20-23-річний період між турами площі еродованих орних ґрунтів зросли на 25%;
- тривають процеси дегуміфікації ґрунтів, вміст гумусу в ґрунті в середньому по Україні зменшився на 0,3%;
- відбулось значне ущільнення ґрунтів через систематичні втрати гумусу і постійний вплив на ґрунт ходових систем і ґрунтообробних машин;
- декальцинація ґрунтів, поява та збільшення гідролітичної кислотності на чорноземах типових та звичайних, причиною яких стало внесення високих доз мінеральних добрив;

– затоплення великих площ заплавних земель в результаті будівництва каскаду водосховищ на Дніпрі, що також призвело до підйому підґрунтових вод і підтоплення територій, віддалених від водосховищ.

До 2000 року підрозділами «Сільгоспхімії» проведено чотири тури агрохімічних обстежень, які дали змогу виявити тенденції у зміні гумусного стану ґрунтів, реакції ґрунтового середовища, забезпеченості ґрунтів доступними фосфатами та обмінним калієм в окремих господарствах, областях і в цілому по Україні.

Елементи ґрунтового моніторингу виконувались також гідрологічно-меліоративними експедиціями Мінмеліоводгоспу СРСР, а зараз відповідними службами Мінагрополітики (моніторинг ґрунтів меліоративного фону, іригаційної ерозії), гідрометеостанціями, Укргеологією, а нині Держгеослужбою, установами академій наук України, Національним космічним агенством України (дистанційне зондування) тощо. Проте ці роботи і досі виконуються безсистемно та відірвано одна від одної.

Зараз в Україні служба ґрунтового моніторингу формується в межах державної системи моніторингу довкілля. До її завдань входить періодичний контроль динаміки основних ґрунтоутворювальних процесів

– фізичних, хімічних, біологічних та інших у природних умовах і при накладанні антропогенного навантаження.

Об'єктами ґрунтового моніторингу виступають основні типи, підтипи, фони, види і різновиди ґрунтів, які підбираються у межах ґрунтової провінції і максимально відображають різноманітність ґрунтового покриву, усі рівні антропогенного навантаження.

Постійними пунктами контролю вибрано природні об'єкти (ліси, заповідники), еталонні об'єкти високого рівня сільськогосподарського використання ґрунтів (держсортдільниці, варіанти стаціонарних дослідів, поля господарств, де впроваджена ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства), звичайні господарства.

Стан ґрунтів достовірно діагностується за наявності інформації про зміни структури ґрунтового покриву, трансформації земельних угідь, оцінки темпів зміни основних показників (гумусу, рН, повітряного та поживного режимів, ємності катіонного обміну, фізичного, водного, забрудненості, біологічної активності), оцінки інтенсивності ерозії, показників меліоративного стану (якості зрошувальних вод, рівня мінералізації підґрунтових вод, засоленості ґрунтів зони аерації, вторинного осолонцювання, оцінки темпів спрацювання осушених торфовищ, трансформації органічної речовини, вторинного озалізнення) і, нарешті, оцінки ефективності родючості ґрунтів.

Спостереження ведуться наземними (стандартними методами і приладами) та дистанційними засобами (дистанційне зондування). Відпрацювання кореляційних зв'язків між наземними і дистанційними методами здійснюється на спеціальних полігонах. В ННЦГА розроблено програму спеціальних досліджень, спрямованих на методичне забезпечення дистанційного ґрунтового моніторингу. Відповідно до цієї програми створюються і опробовуються методи дистанційного визначення

грунтових характеристик, а також відповідна знімальна апаратура і засоби оперативного дешифрування інформації.

### 3. Джерела і види деградації ґрунтів

Якщо під впливом природних факторів не порушується рівновага й хід звичних геологічних процесів, то під впливом антропогенних факторів відбуваються негативні процеси, які призводять до деградації та виснаження ґрунтів, вилучення їх з сільськогосподарського користування.

Деградація ґрунтів – сукупність процесів, обумовлених діяльністю людини, які зменшують їх родючість. Розрізняють фізичні, хімічні та біологічні види деградації. Причинами деградації ґрунтів є: ерозія, порушення правил агротехніки, знищення лісів, надмірне використання засобів хімізації, кислотні опади тощо.

Опустелювання – у широкому розумінні це процес погіршення і зниження продуктивності територій, який відбувається в будь-яких кліматичних умовах, а його інтенсивність залежить від зниження водного і підвищення теплового режиму. Важливою причиною опустелювання є антропогенний вплив без урахування взаємозв'язку природних компонентів (рельєфу, ґрунту, рослинного і тваринного світів), що формують біологічну продуктивність території і її стійкість до впливу зовнішніх чинників.

Засолення спричиняє повному або частковому вилученню ґрунтів з активного сільськогосподарського використання або зменшення їх продуктивності. Основна причина – непомірний, безсистемний полив при відсутності дренажу. Повторне засолення: неглибоко залягаючі мінералізовані ґрунтові води, підіймаючись капілярами ґрунту і випаровуючись, залишають солі біля поверхні; при надмірному поливі відбувається підйом ґрунтових вод, заболочування і засолення ґрунту солями, розчиненими в цих водах. За даними ФАО, не менш як 50% площ всіх зрошуваних земель у світі засолено.

Відбувається відчуження земель на будівництво шляхів, промислових підприємств, житла, комунікацій, розширення міст (понад 60 млн. га). Для зменшення вилучення земель для несільськогосподарських цілей необхідно: розробити науково обґрунтовані норми земельних площ для будівництва і встановити суворий контроль за їх дотриманням; використовувати землі, непридатні для сільського господарства; прокладати комунікації під землею та ін.

Щорічно у ґрунтах України знижується вміст гумусу (на 1,5-1,8 т/га на рік), що збільшує ущільнення ґрунтів і знижує їх водомісткість в 15-20 разів. Дегуміфікація пов'язана зі зменшенням кількості і погіршенням якості органіки, що надходить в ґрунт. Для запобігання дегуміфікації необхідно вносити 8-12 т/га перегною на рік, заорювати пожнивні залишки в ґрунт, застосовувати мульчування поверхні соломною, використовувати мінеральні добрива тощо. Оптимальним вважається вміст гумусу у верхніх горизонтах чорноземів 5-7%.

#### 4. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів

Нормативи вмісту хімічних речовин в ґрунті з урахуванням шкідливого впливу цих речовин на здоров'я людини вперше стали розробляти ще в СРСР. Розв'язання цієї задачі ускладнюється тим, що основна кількість хімічних речовин з ґрунту надходить в організм людини не прямим шляхом, а харчовими ланцюжками: ґрунт-рослина-людина, ґрунт-рослина-тварина-людина, ґрунт-вода-людина, ґрунт-атмосферне повітря-людина.

Хімічні елементи, що не вловлюються при спектральному аналізі, можуть бути визначені атомно-абсорбційним методом. Цим методом визначаються також рухомі форми металів. Атомно-абсорбційний метод дозволяє визначати до 70 елементів в концентраціях на рівні 0,1-0,01 мкг/мл, що допускає аналіз без попереднього концентрування. З допомогою атомно-абсорбційного методу можна визначати Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg, As, Se.

Негативні наслідки антропогенного забруднення ґрунтів (ЗГ) вже виявляються на регіональному і навіть глобальному рівнях. Тому розробка програм спостережень за рівнем хімічного ЗГ, тобто система спостережень і оцінок стану ґрунтів внаслідок антропогенного забруднення, є вельми актуальною.

Задачі спостережень за станом ґрунтів містять:

- 1) реєстрацію сучасного рівня хімічного ЗГ, виявлення географічних закономірностей і динаміки тимчасових змін ЗГ в залежності від розташування і технологічних параметрів джерел забруднення;
- 2) оцінювання можливих наслідків ЗГ і прогнозування тенденцій зміни хімічного складу ґрунтів у найближчому майбутньому;
- 3) обґрунтування складу і характеру заходів з регулювання можливих негативних наслідків в результаті ЗГ і заходів, спрямованих на докорінне поліпшення стану вже забруднених ґрунтів;
- 4) забезпечення зацікавлених організацій інформацією про рівень ЗГ.

Виходячи з цих задач, можна виділити такі види спостережень:

- режимні або систематичні спостереження;
- комплексні спостереження, які включають дослідження процесів міграції ЗР в системах: повітря-ґрунт, ґрунт-рослина, ґрунт-вода і ґрунт-донні відкладення;
- вивчення вертикальної міграції ЗР;
- спостереження за рівнем ЗГ у певних пунктах.

Ґрунтовий моніторинг - складова загального екологічного моніторингу, якому приділяють велику увагу в розвинутих країнах.

Моніторинг ґрунтового покриву - система стійких спостережень, діагностування, прогнозування та вироблення рекомендацій щодо управління станом ґрунтів з метою збереження і відтворення їх родючості. Як правило, ґрунтовий моніторинг проводять в проблемних регіонах. Системи моніторингу ґрунтів базуються на спостереженнях, дослідженнях, оцінюванні, прогнозуванні, оптимізації родючості ґрунтів, урожайності рослинності; особлива увага приділяється ерозії ґрунтів і знепустелюванню.

Основними задачами ґрунтового моніторингу є:

- вчасне виявлення несприятливих змін властивостей ґрунтового покриву при різних видах його використання;
- сезонний контроль стану ґрунтового покриву (динаміка змін) під сільськогосподарськими культурами для видачі своєчасних рекомендацій;
- оцінювання середньорічних втрат ґрунтів (швидкості втрат ґрунтового покриву в результаті дощової, вітрової й іригаційної ерозії);
- виявлення районів з дефіцитним балансом біогенних елементів, виявлення й оцінювання швидкості втрат гумусу, азоту і фосфору;
- контроль за зміною кислотності і лужності ґрунтів, особливо в районах із внесенням високих доз мінеральних добрив та поблизу великих промислових центрів – джерел підкислення атмосферних опадів;
- контроль за сольовим режимом процесів зрошування ґрунтів, що удобрюються;
- контроль за забрудненням ґрунтів важкими металами;
- контроль за локальним забрудненням ґрунтів ВМ в зоні впливу промислових підприємств і транспортних магістралей, а також забруднення пестицидами в районах їх постійного використання;
- довгостроковий і сезонний (за фазами розвитку рослин) контроль за вологістю, температурою, структурним станом, водно-фізичними властивостями ґрунтів і вмістом у них елементів живлення рослин;
- оцінювання ймовірної зміни властивостей ґрунтів при проектуванні гідробудівництва, меліорації, упровадженні нових систем землеробства, добрив і т. д.;
- контроль за розмірами і правильністю відчуження орнопридатних земель для промислових і комунальних цілей.

При організації моніторингу ґрунтів необхідно враховувати особливості гідромеліоративного будівництва, до яких відносять:

- великі освоєні площі територій при порівняно малій глибині (потужності) техногенного меліоративного профілю;
- тісну залежність ґрунтово-меліоративних умов території від інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов;
- практично повну відсутність можливості вибору геологічних умов на територіях, де проводиться меліорація.

При меліоративному освоєнні земель відбуваються три основні групи змін ґрунтового середовища:

- зміни, пов'язані з регулюванням і перерозподілом річкового стоку для гідромеліорації (у результаті осушення природних водойм, затоплення і підтоплення територій, переробки берегів при створенні водойми, акумуляції іригаційних опадів, зміни гідростатичного напору в товщах порід, розвитку явищ напору підземних вод і т.д.);
- зміни, пов'язані з веденням власне зрошувального землеробства (водно-сольового балансу порід зони аерації, режиму і запасів підземних вод під зрошуваними полями, підтопленням і заболочуванням територій, вторинним засоленням ґрунтів і т.д.);
- зміни, що супроводжують гідромеліорацію, і пов'язані з нею побічно.

## 5. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу

Для об'єктивного інформаційного забезпечення і прийняття правильних рішень ґрунтовий моніторинг повинен забезпечувати вихідні, поточні та періодичні дані про основні характеристики ґрунтового покриву. Обов'язковими оціночними критеріями є гранулометричний та мінералогічний склад, дані гумусного стану ґрунту, оціночні дані формування режимів ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1 - Показники, оціночні критерії та процеси, що контролюються при проведенні оперативного моніторингу ґрунту

Показники, оціночні критерії	Процеси, що контролюються	Термін
Поживний режим: - вміст рухомих форм макро- та мікроелементів; - використовувані запаси макроелементів	Забезпеченість ґрунту поживними елементами	Щороку
Водний режим: - вологість ґрунту; - запаси продуктивної вологи; - режим РГВ на меліорованих землях	Особливості накопичення та витрат вологи у ґрунті	Раз на місяць
Температурний режим: - температура ґрунту; - індекс прогрівання суми активних та ефективних температур	Теплообмін в ґрунтах, теплозабезпеченість ґрунту	Щороку
Оцінка агроекологічного стану: - збалансованість за поживними елементами; - щільність радіоактивного забруднення; - вміст рухомих форм важких металів; - вміст пестицидів	Потенціал родючості ґрунту за вмістом поживних елементів та отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції	Раз на 5 років Щороку Раз на 5 років Раз на 5 років
Оцінка інтенсивності проявів ерозії: - розвиток водної лінійної та площинної ерозії; - дефляція та виникнення пилових бур; - іригаційна ерозія	Розвиток та інтенсивність ерозійних процесів	Раз на 15-20 років
Оцінка фізико-хімічного стану ґрунтів: - рН сольове та водне; - гідролітична кислотність; - ємність катіонного обміну; - ступінь насичення основами	Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту, прояви фізико-хімічної дегградації	Раз на 5 років



## 6. Програма спостережень за хімічним забрудненням ґрунту

Залежно від характеру контрольованої інформації та поставленої мети відокремлюють перспективний (періодичність спостережень 1 раз на 10 років), віддалений (періодичність спостережень 1 раз на 5-10 років) та оперативний (щорічні режимні спостереження) види моніторингу.

Перспективний та віддалений моніторинги дають змогу контролювати показники, що характеризують стан структурної частини ґрунту, оцінюючи яку, з'ясовують потенційну родючість. Ці показники (валовий, хімічний, мінералогічний, гранулометричний склад, вміст валових запасів та якісного складу гумусу, валові запаси азоту, фосфору, калію, мікроелементів, важких металів, радіонуклідів) малодинамічні, кількісно змінюються дуже повільно. Контроль за ними слід здійснювати не частіше, як один раз на 5-10 років.

Оперативний моніторинг забезпечує постійне спостереження за найбільш динамічними показниками (рухомі форми поживних елементів, рН, фізичний стан ґрунту, вміст рухомих форм важких металів), що зумовлюють рівень ефективної родючості та агроекологічний стан ґрунтів.

Залежно від завдань, які необхідно виконати, відокремлюють такі види спостережень:

1. Режимні спостереження (систематичні спостереження за рівнем вмісту хімічних речовин в ґрунтах протягом визначеного часу).

2. Комплексні спостереження (охоплюють дослідження процесів міграції забруднюючих речовин в системі «атмосферне повітря - ґрунт», «ґрунт - рослина», «ґрунт - вода», «ґрунт - відклади дна»).

3. Вивчення вертикальної міграції забруднюючих речовин в ґрунтах.

4. Спостереження за рівнем забруднення ґрунтів у визначених відповідно до запитів певних організацій пунктах.

Дослідження проводяться на постійних та тимчасових пунктах спостережень. Постійні пункти (діють протягом 5 років і більше) організують на обстежуваних територіях адміністративних районів, їх кількість залежить від розмірів території. На тимчасових пунктах спостереження здійснюють протягом одного вегетаційного періоду або року.

Ґрунтові проби відбирають на віддалі 5-50 км від джерела забруднення по осі переносу повітряних мас, за переважаючими напрямками розсіювання викидів. У зонах дії основних автомагістралей проби відбирають в межах 10-200 м, селищних доріг – 5-50 м від дороги. Опорні розрізи закладають на глибині 2 м або до рівня ґрунтових вод, загальні розрізи - до глибини 30 см.

Таким чином, Програма спостережень та оцінювання стану ґрунтів внаслідок антропогенного забруднення включає:

1. Реєстрацію сучасного рівня хімічного забруднення ґрунтів, виявлення географічних закономірностей та динаміки тимчасових змін забруднення ґрунтів, залежно від розташування та технологічних параметрів джерел забруднення;

2. Оцінювання можливих наслідків забруднення ґрунтів та прогнозування тенденцій зміни хімічного складу ґрунтів у найближчому майбутньому;

3. Обґрунтування складу та характеру заходів щодо регулювання можливих негативних наслідків в результаті забруднення ґрунтів та заходів, спрямованих на докорінне поліпшення вже забруднених ґрунтів;

4. Забезпечення зацікавлених організацій інформацією про рівень забруднення ґрунтів.

## **Тема 2. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів**

1. Організація спостереження і контролювання забруднення ґрунтів пестицидами
2. Організація моніторингу забруднення ґрунтів важкими металами
3. Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів

### **1. Організація спостереження і контролювання забруднення ґрунтів пестицидами**

Дослідження забруднення ґрунтів проводяться на постійних і тимчасових пунктах. Постійні пункти створюються на період не менший за 5 років. Чисельність постійних пунктів залежить від кількості і розмірів господарств. До постійних пунктів відносять території молокозаводів, м'ясокомбінатів, елеваторів, плодоовочевих баз, птахоферм, рибгоспів і лісгоспів. Для оцінювання фонових забруднень ґрунту вибираються ділянки, віддалені від сільськогосподарського виробництва, промислових виробництв, в «буферній зоні» заповідників.

На тимчасових пунктах спостереження ведуться протягом одного вегетаційного періоду або року.

Зазвичай у господарстві обстежується 8-10 полів під основними культурами. У області щорічно треба обстежити не менше двох господарств. Проби відбираються 2 рази на рік: навесні після сівби, восени після збирання урожаю. Для встановлення динаміки або міграції пестицидів у системі ґрунт-рослина спостереження проводяться не рідше 6 разів на рік (фонові перед посівом, 2-4 рази під час вегетації, 1-2 рази після збирання урожаю).

Для оцінювання площинного забруднення ґрунту пестицидами складається проба ґрунту, в яку входять 25-30 проб (виімок), відібраних в полі по діагоналі тростяним ґрунтовим буром, який занурюється на глибину орного шару (0-20 см). Ґрунт, що потрапив в пробу з підорного шару, видаляється. Маса проби становить 15-20 г. Відбір проби можна проводити за допомогою лопати. Якщо обстеження проводяться в садах, то кожна проба відбирається на відстані 1 м від стовбура дерева. Проби повинні бути близькі за кольором, структурою, механічним складом.

При вивченні вертикальної міграції пестицидів закладаються ґрунтові розрізи, розміри яких залежать від товщини ґрунтів. Ґрунтовий шурф перетинає всю серію ґрунтових горизонтів. Розміри шурфу становлять приблизно 0,8×1,5×2,0 м. Коротка стінка шурфу (лицьова або робоча) на момент опису повинна бути звернена до сонця.

Перед взяттям проб проводиться коротке описання місця розташування розрізу і ґрунтових горизонтів (вогкість, колір, механічний склад, структура,

новоутворення, включення кореневих систем, сліди діяльності тварин, мерзлота). Проби беруться на лицьовій стороні шурфу, починаючи з нижніх горизонтів. З кожного генетичного горизонту ґрунту береться один зразок товщиною 10 см.

Площа поля, що характеризується однією пробєю, неоднакова для різних категорій місцевості (в степових районах це 10-20 га, в зрошуваній зоні - 2-3 га, в гірських районах – 0,5-3 га) (таблиця 1).

Таблиця 1 - Категорія місцевості та ґрунтових умов при виборі площі поля для спостереження за рівнем забруднення ґрунтів пестицидами

Категорія місцевості та ґрунтових умов	Площа поля, що характеризується 1 пробєю, га
Лісова зона, райони з хвилястим рельєфом, з різними ґрунтоутворюючими породами і комплексним ґрунтовим покривом	1-3
Лісостепові і степові райони зі змінним рельєфом	3-6
Степові райони з рівнинним або слабозмінним рельєфом та одноманітним ґрунтовим покривом	10-20
Гірські райони із значною мікрокомплексністю ґрунтового покриву та незначними розмірами сільськогосподарських полів	0,5-3
Зрошувальна зона	2-3

## 2. Організація моніторингу забруднення ґрунтів важкими металами

Перед здійсненням програми спостережень забруднення ґрунтів важкими металами необхідно провести планування робіт: визначити кількість точок відбору проб, скласти схему їх територіального розміщення, намітити маршрути, послідовність обробки площ, встановити терміни виконання завдання, перевірити наявність і якість топографічного матеріалу і тематичних карт, зібрати відомості про джерела забруднення.

Спостереження за рівнем забруднення важкими металами носять експедиційний характер. Час їх проведення не має значення, але краще їх здійснювати влітку в період збирання основних сільгоспкультур. Повторні спостереження здійснюються через 5-10 років. При виборі ділянок спостережень використовується топографічна карта, в центрі якої розташовується місто, селище або промисловий центр (рис. 1).

Якщо роза вітрів виражена нечітко, тоді ключові ділянки розташовуються в усіх напрямках рівномірно. Якщо міграція ВМ пов'язана з водними потоками, то напрям променів треба погоджувати з вектором водної міграції. Загальна кількість ділянок дорівнює 15-20.

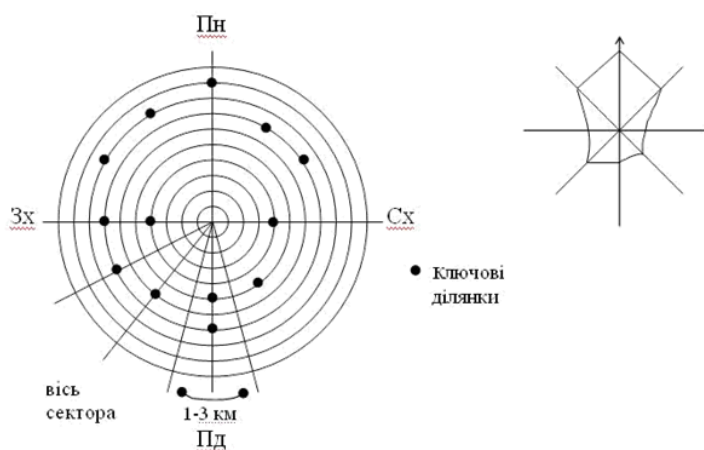


Рисунок 1 – Карта-схема проведення спостережень забруднення ґрунтів важкими металами навколо підприємства

Спочатку проводиться рекогносцироване обстеження місцевості маршрутним шляхом. При невеликих площах воно робиться детально, для чого 1-2 рази перетинається ділянка.

Внаслідок рекогносцировки виявляються основні ландшафтні особливості території, загальні закономірності просторових змін ґрунтового покриву й ін. Збираються відомості про клімат і мікроклімат, про погодні умови останніх років, про захворювання, пов'язані з підвищеним змістом ВМ в екосистемі.

При оцінюванні забруднення території ВМ простежують шляхи повітряного і водного забруднення ґрунтів. Більш детальне обстеження треба провести на ключових ділянках, уздовж потоків, що переважають.

Необхідно провести порівняння змін рівня забруднення, що відбуваються зі збільшенням або зменшенням впливу того або іншого фактора, і викликаних цими змінами закономірних змін ступеня забруднення ґрунтів ВМ у просторі. Ці закономірності найбільш чітко можна виявити на ґрунтово-геоморфологічних профілях, які перетинають територію вздовж потоків, що переважають.

Ґрунтово-геоморфологічний профіль – це заздалегідь вибрана вузька смуга земної поверхні, на якій встановлено кореляцію міри забруднення ґрунтів з одним або декількома екологічними факторами. Ґрунтово-геоморфологічні профілі закладаються по векторах рози вітрів, як доповнення до ключових ділянок.

З геометричного центра проводяться кола радіусом 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 20; 30; 50 км в масштабі карти, тобто окреслюється зона можливого забруднення ґрунтів важкими металами. Протяжність зони забруднення ґрунтів визначається розою вітрів, характером викидів в атмосферу, висотою труби, рельєфом, рослинністю і т. д. Значна кількість аерозолів і газів, що містять ВМ, залишається в атмосфері і переноситься на великі відстані. На підготовлений план місцевості наноситься роза вітрів (по 8-16 румбах). Вектор, що відповідає найбільшій повторюваності вітрів, відкладають у підвітряний бік на відстань 25-30 км. У напрямі радіусів з найбільшим забрудненням будуються сектори шириною 200-300 м поблизу джерел забруднення з поступовим розширенням до 1-3 км. У місцях перетину осей секторів з колами розташовуються ключові ділянки, на них –

мережа опорних розрізів, пункти і майданчики відбору проб. Ключова ділянка має розмір 1-10 га і більше з типовими фізико-географічними умовами (грунт, рельєф, рослинність) для даної місцевості (за розою вітрів).

Техногенні викиди, що надходять в грунт через атмосферу, зосереджуються, в основному, у верхніх шарах ґрунту (2-5 см). Нижні горизонти забруднюються внаслідок обробки ґрунтів (оранка, культивування, боронування), а також дифузійного і конвективного перенесення через ґрунтові тріщини, ходи тварин і рослин. На ріллі пробу треба відбирати в шарі 0-10 і 10-20 см, на цілині і старому перелозі – 0-2,5; 2,5-5; 5-10; 10-20; 20-40 см. Об'єднана проба складається методом конверта, аналогічно операціям відбору проб ґрунту на пестициди. Пробу ґрунту відправляють на аналіз в лабораторію, додаючи талон, що містить відомості про сам ґрунт і умови відбору: порядковий номер зразка, число, місяць, річка відбору, назва або номер пункту, відстань від джерела забруднення або зовнішнього кордону міста, напрям від джерела по 16 румбах, крутість схилу і його експозиція, частина схилу (верхня, середня або нижня третина), основні точки і лінії рельєфу, де закладається майданчик; вершини, улоговини, вододіли, заплави; глибина залягання ґрунтових вод (визначається за глибиною колодязів); рослинність і її стан (задовільний, добрий, незадовільний); стан і якість обробки поверхні ґрунту. Проби і супровідні талони в лабораторії зберігаються протягом 1,5-2 років.

З метою встановлення інтенсивності надходження важких металів у ґрунт щорічно відбирають проби снігу ранньою весною до початку підсніжного стоку талої води. З 1 га отримують 20-30 точкових проб, які утворюють об'єднаний зразок.

На території міст з урахуванням плану та рельєфу місцевості відбір проб проводиться за мережею квадратів. З території 100 га відбирають 5-6 зразків на глибині 20 см. Відбір проб здійснюється методом конверта зі стороною 5- 10 м з глибини 20 см на газонах, в садах, парках, скверах, дворах. При цьому необхідно враховувати планування міста, гіпсометрію, висоту забудови, розподіл атмосферних опадів, зливого стоку, розташування автомагістралей і промислових підприємств та інші фактори.

За результатами дослідження забруднення ґрунтів важкими металами складають спеціальні ґрунотехнохімічні карти. Процес побудови карт забруднення ґрунтів передбачає: підготовку топографічної основи; розроблення шкали ступеня забруднення ґрунту; оформлення карти і допоміжних позначень, які характеризують умови забруднення ґрунту. Оцінювання ступеня забруднення ґрунту здійснюють за шкалою у відносних одиницях (відношення ГДК забруднюючої речовини до наявної концентрації її у ґрунті чи кларку хімічного елемента).

### **3. Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів**

Відбір проб здійснюється згідно з ГОСТ 28168-89 Ґрунти. Відбір зразків. Такі методи відбору проб ґрунту застосовують при загальному та локальному забрудненнях, біля підприємств-забруднювачів, поблизу автомобільних трас тощо. При загальному забрудненні ґрунтів досліджувані ділянки для відбору зразків ґрунту вибирають за координатною сіткою, вказуючи номер і координати. При

локальному забрудненні ґрунтів для визначення досліджуваних ділянок використовують систему концентричних кіл, розташованих на диференційованих відстанях від джерела забруднення, вказуючи номери кіл і азимут місця відбору зразків.

При дослідженні забруднень ґрунтів проби відбирають пошарово з глибин 0–5, 0–20, 21–40, 41–60 см залежно від мети дослідження. Крім того визначають розмір досліджуваної ділянки, кількість і вид проб. Максимально допустимі розміри ділянок: в Поліссі – 8 га, лісостеповій зоні – 25 га, в степовій – 40 га. У середньому розмір ділянки дорівнює 25 га. Для визначення в ґрунтах хімічних речовин, а також їх токсичності та мутагенності, розмір ділянки коливається від 1 до 5 га, де відбирають не менше однієї об'єднаної проби, маса якої повинна бути не менше 400г.

Проби-виїмки зсипаються в крафт-папір, ретельно перемішуються і квартуються 3-4 рази, знову перемішуються і діляться на 6-9 частин, з центра яких береться однакова кількість ґрунту в мішечок або крафт-папір. Маса отриманого початкового зразка становить 400-500 г. Зразок забезпечується етикеткою і реєструється в польовому журналі: порядковий номер зразка, місце відбору, рельєф, вид сільськогосподарського угіддя або господарської діяльності, площа поля, дата відбору, хто відбирав.

Початкові проби повинні аналізуватися в природно-вологодому стані. Якщо аналіз протягом дня не може бути зроблений за будь-яких причин, то проби висушуються до повітряно-сухого стану в захищеному від сонця місці. Методом квартування береться в лабораторії проба масою 0,2 кг. З неї видаляється коріння, камені, чужорідні включення. Проба розтирається у фарфоровій ступці, просівається крізь сито з діаметром отвору 0,5 мм, після чого з неї беруться наважки для хімічного аналізу по 10-50 г.

Особливо ретельно здійснюється моніторинг стану ґрунтів біля потенційно небезпечних об'єктів, у т. ч. біля місць видалення відходів як промислового, так і побутового походження.

### **Тема 3. Моніторинг у сфері поводження з відходами**

1. Нормування в сфері поводження з відходами.
2. Моніторинг і контроль в сфері поводження з відходами.

#### **1. Нормування в сфері поводження з відходами**

До найважливіших нормативних документів, прийнятих на рівні Кабінету Міністрів, відносяться постанови:

- “Порядок ведення державного обліку паспортизації відходів” (від 1.11.1999 р. № 2034);

- “Порядок ведення реєстру місць видалення відходів” (від 3.08.1998 р. № 1216). У розвиток постанови наказом Мінекоресурсів затверджена “Інструкція про

зміст і складання паспорта місць видалення відходів” з доданням форми “Паспорт місця видалення відходів”(від 14.01.1999 р. № 12);

- “Порядок виявлення і обліку безгосподарських відходів” (від 3.08.1998 р. № 1217);

- “Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору” (від 1.03.1999 р. № 303) та відповідна інструкція.

Порядком ведення державного обліку та паспортизації відходів вводиться важливе для предмета розгляду поняття “інвентаризація відходів”. Воно визначається як “комплекс разових організаційно-технічних заходів з виявлення, ідентифікації, опису і реєстрації відходів, обліку обсягів їх утворення, утилізації та видалення, а також виявлення і обстеження місць утворення відходів і об’єктів поводження з ними”. Інвентаризація проводиться на загальних методичних засадах.

Паспортизація відходів, що є законодавчою нормою (закон “Про відходи”) включає складання і ведення:

- паспортів відходів;
- паспортів місць видалення відходів;
- реєстрових карт об’єктів утворення, обробки та утилізації відходів.

Контроль за паспортизацією здійснюється Мінекоресурсів України, а також іншими спеціально уповноваженими органами відповідно до їх компетенції.

Реєстр місць видалення відходів (МВВ) згідно з нормативним документом розглядається як система даних, одержаних в результаті обліку та опису всіх об’єктів і спеціально відведених місць, де здійснюються операції з видалення відходів. Включенню в реєстр підлягають всі місця видалення – ті, що функціонують, закриті, законсервовані тощо.

Згідно з встановленим регламентом на кожне МВВ складається спеціальний паспорт, у якому зазначаються найменування і код відходів, їх кількісний та якісний склад, походження, технічні характеристики і відомості про методи контролю і безпечної експлуатації. Розроблено і введено в дію форму паспорту МВВ, інструкцію з її заповнення. У рамках форми паспорта передбачаються дані з моніторингу впливу МВВ на навколишнє середовище. Паспорт має складатися власником МВВ. На підставі паспортів та інших даних ведеться реєстр МВВ. Органи Мінекоресурсів, виходячи з паспортних даних МВВ, визначають категорію їх екологічної безпеки для навколишнього середовища.

З метою вирішення питань поводження з безхазяйними відходами згідно з встановленим КМУ регламентом на місцевому рівні створюються постійно діючі комісії. Ці комісії визначають кількість, склад, властивості, ступінь небезпечності відходів та вживають заходів щодо визначення власника відходів. На підставі актів комісії місцеві державні адміністрації або органи місцевого самоврядування приймають рішення щодо подальшого поводження з відходами, організують їх облік, в тому числі – складання паспортів МВВ. На практиці комісії створено не у всіх областях, часто формально. Однак є позитивний досвід початку їх роботи.

Статистика відходів в Україні має багаторічний досвід і певні надбання. Щодо небезпечних відходів уже 15 років застосовується спеціальна форма звітності підприємств (ф. № 1–токсичні відходи – форма обов’язкової державної статистичної

звітності, що подається малими підприємствами за спеціальним переліком, встановленим екологічною інспекцією), якою передбачаються показники утворення відходів за рік, об'єми їх знешкодження, утилізації, розміщення; загальний об'єм накопичення, площа сховищ тощо.

Віднесення до класів небезпечності (їх виділяється чотири) здійснюється за “Тимчасовим класифікатором промислових відходів та методичними рекомендаціями з визначення класу токсичності промислових відходів”, розробленим і затвердженим у 1987 р. МОЗ та Держкомітету з науки та техніки колишнього СРСР.

Форму статистичної звітності, якою передбачався облік відходів гірничо-видобувної, хімічної та металургійної промисловості зараз скасовано. У рамках здійснення статистичного обліку діють інструкції про порядок одноразового обліку відходів та щодо порядку інвентаризації токсичних промислових відходів.

Важлива роль в удосконаленні державної системи статистичного обліку у сфері відходів належить класифікатору відходів, перша редакція якого була введена в дію у 1996 р. Класифікатор створює інформаційно-аналітичні передумови вирішення широкого кола питань державного управління відходами – і як екологічно небезпечним чинником, і як складовою проблеми раціонального ресурсокористування, базуючись при цьому на уніфікації системи обліку та звітності, застосування відповідного групування даних та використання єдиної термінології. Зважаючи на виявлену необхідність удосконалення цього документа, зокрема з метою його гармонізації з відповідними європейськими стандартами, здійснюється розробка другої редакції класифікатора відходів.

## **2. Моніторинг і контроль в сфері поводження з відходами**

Моніторинг місць утворення, зберігання та видалення відходів виконується згідно з наступними нормативними документами:

- ЗУ “Про охорону навколишнього середовища” від 26.06.1991 р., ст. 44;
- ЗУ “Про відходи” від 5.03.1998 р.;
- ЗУ “Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами” від 14.09.2000 р.;
- ЗУ “Про поводження з радіоактивними відходами” від 30.06.1995 р.

З метою визначення та прогнозування впливу відходів на навколишнє природне середовище, своєчасного виявлення негативних наслідків, їх відвернення та подолання виробники відходів, їх власники, а також спеціально уповноважені органи виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки здійснюють моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів.

Моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів є складовою єдиної системи державного моніторингу навколишнього природного середовища. Промислові підприємства, в яких утворюються відходи, здійснюють первинний моніторинг через ведення паспорта місць видалення відходів, який розробляється підприємством, погоджується в установленому порядку і щорічно коригується. Для підприємств, у яких показник утворення відходів перевищує 1000, розробляються



реєстрові карти місць видалення відходів. Щорічно підприємства ведуть розрахунки динаміки утворення відходів, отримують в Управліннях екологічної безпеки ліміти та дозволи на розміщення відходів.

Державний моніторинг здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади за підприємствами, місцями розміщення полігонів, звалищ, комплексів, сховищ, відвалів через ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів та ведення реєстру місць видалення відходів. Громадський моніторинг здійснюють громадські інспектори з охорони навколишнього природного середовища.

Моніторинг здійснюється з використанням інструментальних, аналітичних методів, наукових обґрунтувань, статистичних даних, даних паспортизації місць видалення відходів та інших.

Важко пояснити, чому, але до компетенції Кабінету Міністрів України у сфері поводження з відходами ЗУ “Про відходи” ніякі функції з моніторингу та контролю не віднесені, за винятком організації контролю за трансграничним перевезенням і видаленням відходів, що підлягають державному регулюванню.

До повноважень місцевих державних адміністрацій у сфері моніторингу і контролю відходів відноситься:

- здійснення контролю за використанням відходів з обліком їх ресурсної цінності і вимог безпеки для здоров'я людини і навколишнього природного середовища;
- здійснення контролю за діяльністю об'єктів поводження з відходами на своїй території;
- контроль за виконанням програм поводження з відходами;
- контроль за дотриманням законодавства в сфері поводження з відходами.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища виконує наступні функції у сфері моніторингу і контролю відходів:

- здійснення державного контролю за дотриманням вимог екологічної безпеки;
- створення інформаційно-аналітичних систем і банків даних про обсяги утворення і поводження з відходами;
- здійснення контролю за веденням суб'єктами підприємницької діяльності первинного обліку утворення, збору, обробки, утилізації та видалення відходів та їх паспортизацією;
- здійснення контролю за складанням і веденням реєстру об'єктів утворення відходів і реєстру місць видалення відходів;
- контроль за трансграничним перевезенням відходів;
- забезпечення обміну інформацією з відповідними органами влади інших держав і міжнародних організацій у сфері поводження з відходами.

До компетенції державної санітарно-епідеміологічної служби у сфері моніторингу і контролю відходів відноситься:

- здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду за дотриманням державних санітарних норм, правил, гігієнічних нормативів при утворенні, зборі, перевезенні, зберіганні, обробці, утилізації, видаленні, знешкодженні, похованні відходів;
- видача висновків державної санітарно-гігієнічної експертизи по об'єктам поводження з відходами;

- методичне забезпечення і здійснення контролю при визначенні рівня небезпеки відходів.

Оцінюючи стан моніторингу і контролю відходів в Україні, не можна не звернути увагу на факт практичної відсутності свідчень високої ефективності цієї діяльності. Контролем і, особливо, моніторингом займаються багато організацій різних міністерств і відомств, чіткий механізм координації їх діяльності не розроблений, оцінка її ефективності не опирається на обрану систему критеріїв.