

## ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

*Розглянуто принципи організації агроекологічного моніторингу, його завдання як засобу управління екологічною ситуацією в агроекосистемі. Показано значення підбору ґрунтових показників для оптимальної оцінки і прогнозу стану агроекосистем.*

Світовий досвід сільськогосподарського виробництва свідчить про те, що на сучасному етапі розвитку людства практично неможливо забезпечити населення планети продуктами харчування без використання землі та інтенсивних технологій. Однак поряд з інтенсифікацією аграрного виробництва поширюються випадки негативного впливу агрохімікатів і технологічних процесів на природу. Така екологічно не обґрунтована система землеробства приводить до деградації ґрунту і розвитку ерозії, а тому як наслідок — до втрат гумусу і зменшення родючості ґрунту, забруднення довколишнього середовища.

Незважаючи на всі агрохімічні і технологічні заходи по зменшенню втрат органічних і мінеральних добрив, коефіцієнти їх використання залишаються незначними, неабияка частка хімічних речовин втрачається, потрапляючи в нижні горизонти ґрунтового профілю, до ґрунто-творних порід, поверхневих і ґрунтових вод, забруднюючи водойми [1]. Так, забруднення ґрунтових вод нітратами на глибині 1,8 м може досягати 500 мг/л, 5 м — 100 мг/л і 10 м — 50 мг/л.

Високою міграційною здатністю володіє калій, який надходить у ґрунті та поверхневі води. В результаті водної ерозії його сумарні втрати з твердим і рідким стоками може скласти від 4 до 60 кг/га. Найменш піддається водній міграції фосфор, однак дослідження на стічних площах свідчать про можливі значні втрати цього елемента з рідким і твердим стоком. Систематичне застосування фосфорних добрив, особливо у великих дозах, приводить до нагромадження у рослинній продукції таких токсикантів, як кадмій, свинець, фтор та ін.

Тому через таку вільну міграцію з ґрунтовими водами мінеральні й органічні токсиканти не-

гативно діють на середовище і виходять за межі агроекосистем, забруднюючи окремі басейни і дельти річок, акваторії морів та океанів. Для контролю поведінки токсикантів в агроекосистемах необхідно розширювати моніторингові спостереження на територіях, які використовуються в інтенсивному землеробстві. Саме це дозволило багатогранно оцінити як позитивну, так і негативну дію засобів хімізації та агротехніки безпосередньо на агроекосистему і довкілля [2].

Важлива складова методологічна основа агроекологічного моніторингу — це передусім організація спостереження за агроекосистемою: оцінка спрямованості змін її основних компонентів; виявлення джерел дії, а також причини дії і причини цих змін, оцінка функціонування всієї агроекосистеми та окремих її компонентів, а також розробка заходів по створенню високоефективних збалансованих агроекосистем (див. рис. 1).

Концепція агроекологічного моніторингу (за Мелашенко Н. З. та ін.) передбачає розв'язання екологічних проблем землеробства на основі найповнішого врахування ґрунто-кліматичних, господарсько-економічних особливостей агроекосистем, якісного і кількісного стану всіх складових її блоків-компонентів системи ґрунт—рослина—вода—атмосфера [3]. На думку авторів концепції, агроекологічний моніторинг є системою постійного і тривалого спостереження в просторі та часі за кожним блоком-компонентом з використанням відповідних параметрів і показників. Тому агроекологічний моніторинг використовується на локальному, регіональному і глобальному рівнях, що є однією з важливих складових спостережень за змінами біосфери та компонентів планети в цілому.

В рамках агроекологічного моніторингу повинні функціонувати дві взаємно пов'язані за ін-

формацією бази даних: наукова і виробнича [2]. Наукову підготовку даних з першоджерела виконують для вирішення технологічних питань у рамках полігонного агроекологічного моніторингу. Полігонами можуть служити базові варіанти довгострокових дослідів з добривами, які дають чітку картину по зміні родючості ґрунту, нагромадження токсикантів, продуктивності агроecosистеми.

Що стосується спостереження за ґрунтом у полігоні, то тут, на думку багатьох авторів [4] необхідно проводити розмежування показників на три групи: перша — ті, що характеризують короткочасні зміни властивостей; друга — довгострокові; третя — показники для ранньої діагностики. Потім автори пропонують ранжувати показники на категорії, які, очевидно, відповідають одній з цілей моніторингу і контролю за санітарним станом середовища: 1) для визначення вмісту речовин, необхідних для нормального функціонування агроecosистеми; 2) для виявлення речовин, які в певних концентраціях мають негативний вплив; 3) для виявлення токсичних речовин, присутність яких або зовсім виключається, або допускається в мікрокількостях.

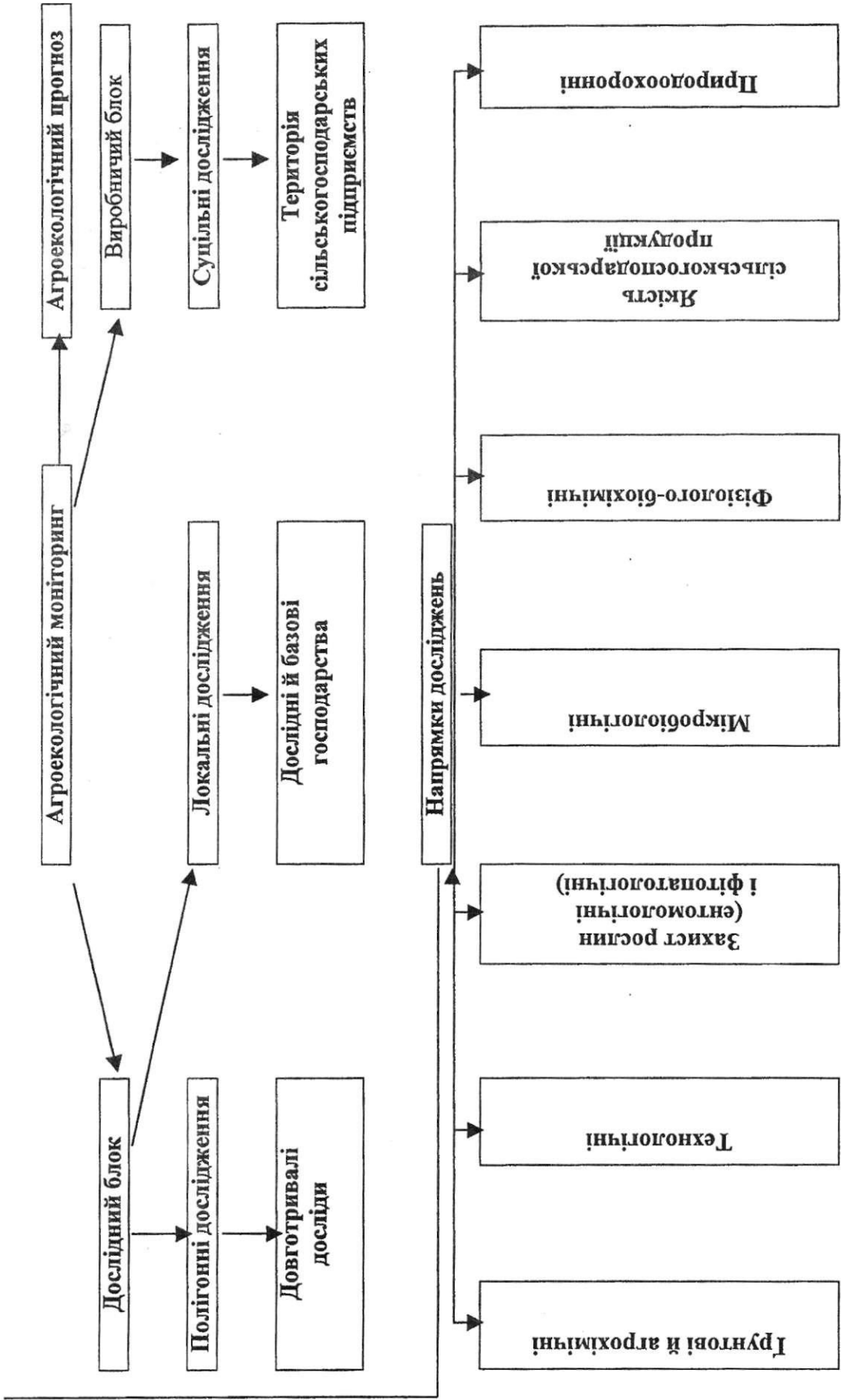
Управління ґрунтовими процесами потребує організації систематичного контролю за тими основними показниками родючості ґрунтів, зміни яких найбільш ймовірні [2, 3, 4]. Це насамперед кислотно-лужні властивості та окисно-відновні реакції: визначення головним чином рН водної і сольової витяжки, форми потенційної кислотності, окисно-відновний потенціал. Для оцінки характеристики спрямованості трансформації органічної речовини визначають такі показники, як втрати загального вмісту гумусу, якісний склад гумусу — характеристику властивостей гумусу і його зміни за умов сільськогосподарського використання на основі реакційної здатності ґрунтів. Для моніторингу багато інформації містять у собі фізико-хімічні показники — стан колоїдного комплексу і характер ємності вбирання, а також калій, кальцій і фосфор і буферна здатність щодо цих компонентів, які найповніше характеризують режим живлення і його зміни.

При інтенсивному забрудненні ґрунтів важкими металами використовують в основному дві групи показників. Перша характеризує як ступінь нагромадження в ґрунтах металів, так і сто-

совно їхніх сполук. Тому за величину нагромадження беруть відношення валової кількості в певному ґрунті до вмісту в контрольному. Показники другої групи опосередковано характеризують надходження на поверхню ґрунту газопилових викидів та їхню дію на ґрунтовий покрив, ґрунтову мікрофлору і рослини. Вони являють собою відношення вмісту важких металів у ґрунті (мг/кг) до кількості в ньому органічного вуглецю (%). З одного боку, це дає уявлення про надходження металів у ґрунт, а з другого — про деградаційні процеси, що відбуваються в ньому [5]. Згідно з цими показниками виділяють зони забруднення ґрунтів металами. До надто забруднених і не придатних до використання в сільському господарстві земель належать ґрунти з вмістом важких металів вище за фоновий у 3—5 разів — для малобуферних і в 5—10 разів, а то і в 20 разів, — для високобуферних.

Агрофізичний стан ґрунтів діагностується за щільністю складання в рівноважному стані, — такий контроль дає можливість не тільки своєчасно виявити ущільнення внаслідок тиску техніки, а й констатувати початок агрофізичної деградації. Аналіз структурно-агрегатного складу повітряно-сухих зразків на агрономічно цінні агрегати та водостійкість передусім дають інформацію про ті зміни у механізмі структуроутворення, які можуть бути обумовлені цілою низкою факторів, а саме — хімічними, фізичними чи біологічними факторами. Значним за своєю вагою показником є насамперед вологозабезпеченість рослини, де враховується пропускання здатність ґрунту щодо води — водопроникність.

Тому для вирішення найважливіших завдань агроекологічного моніторингу насамперед необхідна інформація про агроекологічне прогнозування їх змін, вироблення ефективних рішень. Передусім необхідно визначити обсяг роботи, що намічається не тільки за кількістю показників, а й їхніх визначень. Одержані результати досліджень можуть бути використані для розробки моделей, нормативів, рекомендацій, встановлення науково обґрунтованих рівнів ГДК, вмісту токсикантів у ґрунті, рослинах і воді для розробки практичних заходів по збереженню і підвищенню продуктивності агроecosистем, захисту природного середовища і підвищенню родючості ґрунтів.



Структурна блок-схема організації агроекологічного моніторингу

1. Липкина Г. С. Почвенно-экологические условия применения удобрений.— М.: ВНИИГЭМ Агропрома, 1990,—С. 55.
2. Литвак Ш. И., Шевцова Л. К., Липкина Г. С. Организация агроэкологического мониторинга // Химизация сельского хозяйства, 1990, № 12.— С. 37 — 42.
3. Михащенко Н. З., Послитная Л. В., Варюшкина Н. М. Структура и основные задачи агроэкологического мониторинга // Вест. с.-х. науки, 1995, № 3.— С. 30—37.

4. Медведев В. В., Полунай Н. Л., Головкина Л. П. Индивидуальные показатели // Родючість ґрунтів: моніторинг та управління.— К.: Урожай, 1992.— С 12—19.
5. Зырин Н. Г., Обухов А. И. Принципы и методы нормирования (стандартизации) тяжелых металлов в системе почва — растение // Бюл. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева.—М., 1983, вып. 35.—С. 7—11.

*Cvay Ja. P., Shyrokonos A. M.*

## THE PRINCIPLES OF AGROECOLOGICAL MONITORING

The principles of agroecological monitoring and its objectives as a way of management of ecological situation in agroecosystem are considered. The importance of selection of soil indexes for optimum evaluation and prediction agroecosystems condition is shown.