

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У статті наведено матеріали з планування моніторингових досліджень, викладено ключові етапи програми моніторингу, мета, задачі, об'єкти, строки проведення, вимоги до відбору зразків та методів їх аналізу, ведення документації, інтерпретації результатів моніторингу, необхідні коригувальні дії й прогноз їх ефективності, передачі одержаної інформації.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Актуальним питанням існування світової спільноти є відповідне до її потреб навколишнє середовище. Відстежування його стану, науковий аналіз та можливі коригувальні дії є основними питаннями екологічного моніторингу [1, 2].

Розв'язанню проблем постановки та методичного забезпечення екомоніторингових досліджень в останній час присвячено ряд праць, серед яких значне місце відведено роботом за редакцією М.В. Хохулевої [3], Ю.С. Малишева, Ю.В. Полюшкина [4], В.І. Розина [5], Н.І. Федорова, Л.Н. Никольської [6]. Застосування моніторингу є ефективним інструментом дослідження як цілісних екосистем, так і окремих галузевих станів, зокрема сільськогосподарського напрямку.

Ґрунтуючись на матеріалі наведених вище літературних джерел нами було поставлено за мету викладення в стислому вигляді основних методичних положень моніторингових досліджень, зокрема для їх використання в процесі управління сільськогосподарським виробництвом та якістю його продукції.

Об'єктом роботи є програма моніторингових досліджень та її ключові моменти.

Основна частина

Як відомо, в науковій та практичній діяльності людини з давніх давен використовувався метод спостережень як спосіб цілеспрямованого та планомірного сприйняття явищ та предметів навколишнього середовища.

У ХХ столітті з'явився термін «моніторинг» для визначення системи повторних цілеспрямованих спостережень за одним (чи більше) елементом природного середовища в просторі та часі.

У сучасному розумінні термін «моніторинг» означає відстежування, систематичний збір та обробку інформації, яка може бути використана для поліпшення процесу ухвалення рішення, а також, побічно, для інформування

громадськості або, прямо, як інструмент зворотного зв'язку з метою здійснення проєктів, оцінки програм або вироблення політики. Він виконує одну або більше організаційних функцій, в тому числі:

- виявляє стан критичних або таких, що знаходяться в стані зміни явищ навколишнього середовища, відносно яких буде вироблений курс дій на майбутнє;

- встановлює відносини зі своїм оточенням, забезпечуючи зворотний зв'язок, відносно попередніх успіхів і невдач певної політики або програм;

- встановлює відповідності правилам і контрактним зобов'язанням.

Моніторинг як інформаційну систему [3] можна представити схемою, що наведена на рисунку 1.

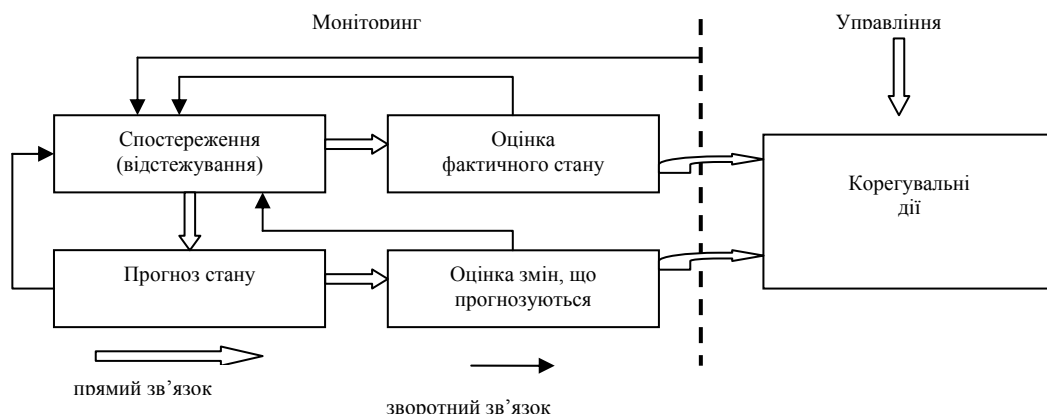


Рис. 1. Схематичне представлення моніторингу як інформаційної системи

Проведення моніторингу розпочинається з планування, складання програми, яка передбачає дії, що зазначені на рисунку 2 [3].

Головною метою моніторингу є одержання інформації, що належать до конкретної програми, її аналіз, визначення корегуючих дій та прогноз змін після проведення останніх. Іноді моніторинг проводиться для оперативного одержання даних при різних екстремальних чи аварійних ситуаціях, а також при необхідності для змін того чи іншого стану чи процесу.

Об'єктом моніторингу можуть бути як природні середовища (геофізичний чи біологічний екомоніторинг), джерела та фактори впливу (фізичні, хімічні, біологічні чи інші), так і фактичний стан чи процес в різних галузях. Кожна програма моніторингу визначає довгострокові і проміжні завдання, об'єкти дослідження та їх параметри, серед яких головними є маркерні – передбачені нормативними документами. В ряді випадків при формуванні довгострокового моніторингу доцільно проводити попереднє дослідження для вибору найбільш пріоритетних показників, що характеризують об'єкт моніторингу. Моніторингові дослідження можуть бути постійними, довгостроковими чи короткостроковими залежно від поставленої мети.

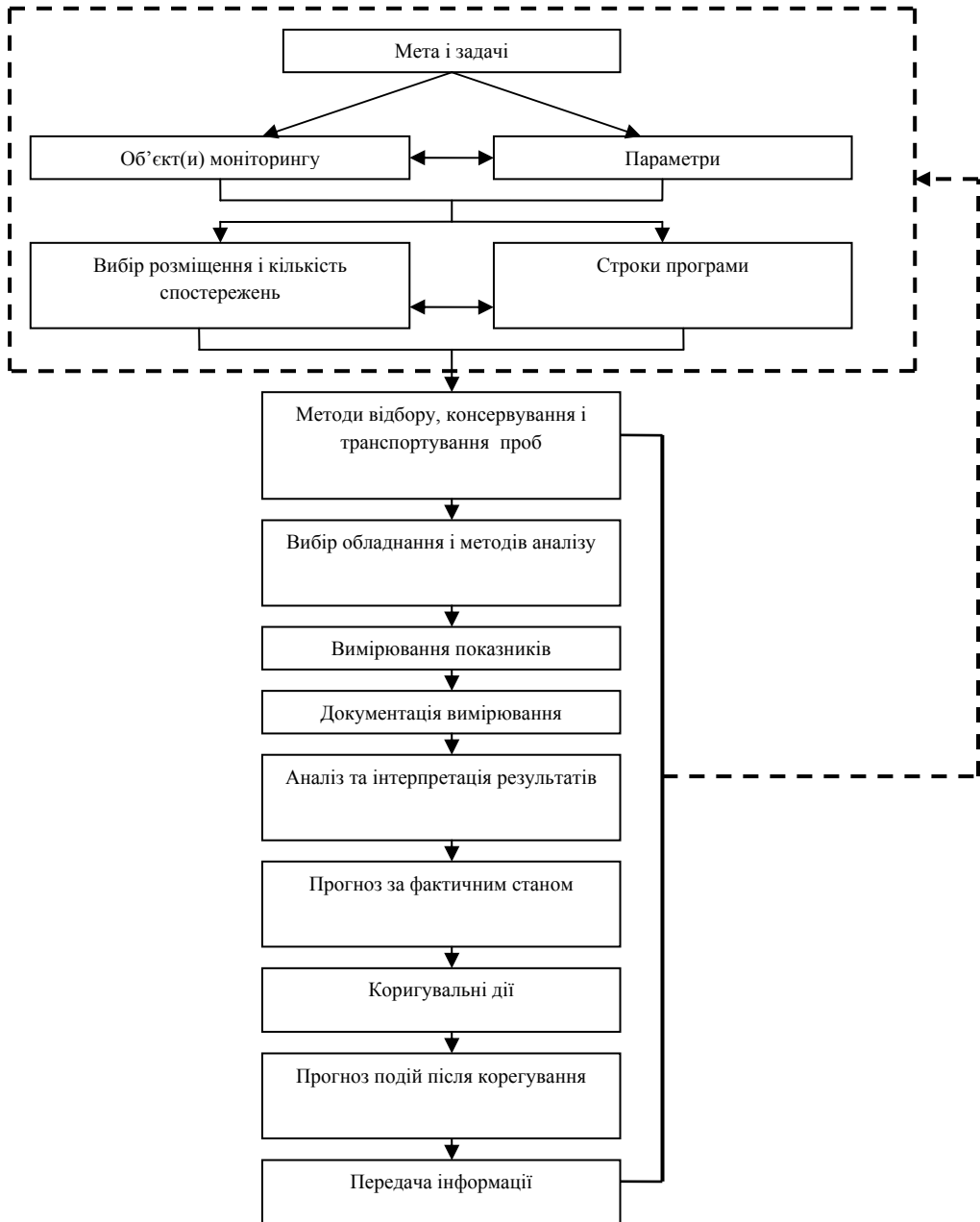


Рис. 2. Програма моніторингу

Вибір розміщення спостережень та їх кількість повинні забезпечувати репрезентативність та достовірність визначення показників, за якими характеризується об'єкт моніторингу.

Одним із ключових моментів моніторингу є вибір обладнання та методів аналізу. Якщо для визначення характеристик об'єкта моніторингу не потрібні інструментальні визначення, то користуються іншими методами, які б об'єктивно забезпечували достовірність спостереження.

При застосуванні інструментального визначення параметрів, що характеризують об'єкт моніторингу, обладнання та методики повинні бути придатними для даного визначення, бути сучасними, вискоєфективними, забезпечувати точність та достовірність одержаних результатів, бути атестованими та введеними в дію нормативними документами.

Зразки об'єктів моніторингу, що відібрані для аналітичних досліджень, повинні бути репрезентативними, а консервування, транспортування та зберігання не повинно змінювати їх характеристик, забезпечувати цілісність, зберігання складу та властивостей.

При вимірюванні показників необхідно забезпечити точність їх визначення, тобто якість вимірювання, що забезпечує похибка вимірювання, близька до нуля. Висока точність вимірювання відповідає незначним величинам складових похибок усіх видів – випадкових чи систематичних.

Похибка вимірювання – це характеристика результатів вимірювання, що показує на відхилення знайдених значень від істинних. Абсолютна похибка виражається в одиницях вимірювання, а відносна – як відношення абсолютної похибки до істинного значення вимірювання. Випадкова похибка характеризується розсіюванням результатів при повторних вимірюваннях з врахуванням заданого рівня довірчої можливості (середньоквадратичне відхилення).

При вимірюванні важливо визначати як граничну можливість визначення – найменший вміст компонента, який визначається за даною методикою при заданій похибці, так і чутливість, яка характеризується зміною аналітичного сигналу відповідно до змін концентрації речовини, що визначається.

Використані методи визначення повинні бути достатньо селективними, тобто на них не повинні впливати сторонні речовини.

У цілому при виборі методики дослідження слід надавати перевагу тим, що забезпечують точність визначення, в тому числі й за рахунок зменшення втрат досліджуваних речовин (при фільтрації, екстракції, переносу, дії високих температур, тиску) при високій чутливості та селективності методу.

Всі стадії та результати моніторингу повинні бути задокументованими, починаючи від протоколу відбору проб. Результати лабораторних аналізів повинні бути занесені в робочі журнали, протоколи, представлені в таблицях з визначенням середніх величин та відхилень від них. Документація з

випробування повинна містити інформацію про діючі стандарти, характерний інтервал значень параметрів, необхідні примітки.

Інтерпретація одержаних даних значною мірою визначає можливість їх використання для прийняття значимих рішень. Перш за все, це аналіз одержаних матеріалів з вказівкою причин одержаного результату, заключення, чи відповідають останні очікуванням, які наслідки одержаних спостережень.

При аналізі одержаних матеріалів слід враховувати стандартність пробовідбору, можливість співставлення одержаних результатів за різними методиками та їх надійність, що забезпечується контролюванням похибок:

- випадкових (відтворювальності) та систематичних (достовірність);
- контролювання матричного ефекту по відношенню до відтворювання, достовірності та точності;
- відхилень в одній серії;
- визначення причин відхилення та їх виправлення.

Одержана інформація, як правило, представляється у вигляді звіту, в якому сформульовані мета та задачі моніторингу, огляд літературних даних та аналіз ситуації, використані методи з посиланням на ступінь акредитації лабораторії, в якій виконано аналітичні дослідження, умови пробовідбору, інтерпретація даних, висновки та рекомендації. Звіт повинен бути викладений доступно, висновки – повними та достовірними, рекомендації – адекватними.

Проведення коригувальних дій передбачає науково обгрунтоване їх застосування та прогноз подій після проведення.

У цілому програма моніторингу повинна бути

- науково обгрунтованою;
- гнучкою: допускати перегляд задач і підходів на основі одержаних результатів;
- такою, що забезпечує одержання надійних значимих результатів, які можна статистично обробляти, аналізувати та інтерпретувати;
- економічною, управляємою, яку можна виконати в зазначені терміни.

Одержана інформація моніторингу передається зацікавленим органам, в тому числі органам державного контролю та громадськості.

Методичні положення розроблено на основі виконання теми досліджень «Розробка науково-методичних основ моніторингу якості кормів та продуктів тваринного походження при інтенсивних технологіях виробництва» (номер держ. реєстрації 010700111261) тематичного плану досліджень Інституту тваринництва НААН України.

Література

-
1. *Афанасьев Ю.А.* Мониторинг и методы контроля окружающей среды : учеб. пособие / *Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин и др.* – М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. – 208 с.

2. Белоусова Е. Экологический мониторинг природной среды / Белоусова Е. // Экономист. – 2002. – № 7. – С. 81–87.

3. Как организовать общественный экологический мониторинг / Е.А. Васильева, В.Н. Виниченко, Т.В. Гусева и др.; под ред. М.В. Хотулевой / – М. : Волгоград-Экспресс, 1998. – 124 с.

4. Мальшев Ю.С. Оценка состояния экосистем – ключевое звено экологического мониторинга / Ю.С. Мальшев Ю.В. Полюшкин // География и природные ресурсы. – 1988. – № 1. – С. 35–42.

5. Розин В.И. Основы экологического мониторинга (инженерные задачи рационального природопользования). / Розин В.И. – Таганрог: 1988. – 260 с.

6. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М. : Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
