

**О.Л. ЗОЗУЛЯ, В.В. ШВАРТАУ, Л.М. МИХАЛЬСЬКА, О.Л. КОВЕЛЬ,
Г.М. ГНАТІЄНКО, В.Є. СНИТЮК, В.М. ДОМРАЧЕВ, Н.П. ТМЄНОВА**

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЦИФРОВОГО МОНІТОРИНГУ В РОСЛИННИЦТВІ

Київ, 2023. 254 с.

У 2023 р. вийшла друком монографія «Сучасні методи цифрового моніторингу в рослинництві» автори О.Л. Зозуля³, В.В. Швартау¹, Л.М. Михальська¹, О.Л. Ковель³, Г.М. Гнатієнко², В.Є. Снитюк², В.М. Домрачев², Н.П. Тмєнова² (¹Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, ²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ³ТОВ «Сингента»).

Основними напрямами розвитку сучасного рослинництва є збільшення врожаїв через впровадження високопродуктивних сортів і гібридів, а також істотне скорочення витрат на технології вирощування. Останнє має супроводжуватись відновленням біорізноманіття, мінімізацією обробки ґрунтів, підвищенням ефективності використання ресурсів — води, елементів живлення, енергоресурсів, а також впровадженням агрохімікатів останніх поколінь. Традиційна агрономія під впливом викликів сучасності — необхідністю постійно підвищувати продуктивність рослинництва за дефіциту ресурсів — стрімко трансформується у напрямках формування оптимальних агроценозів, які забезпечують сталий розвиток аграрного сектора держави. В Україні аграрна складова економіки домінує в наповненні бюджету країни, тому її розвиток безумовно важливий, особливо під час війни за цивілізаційний вибір та у період повоєнного відновлення.

Сучасне рослинництво характеризується швидким зростанням обсягів інформації, необхідністю приймати рішення щодо нарощування продуктивності культурних рослин за дефіциту часу й ресурсів, до чого додаються ще й глобальні зміни клімату. Складність узгодження численних взаємозв'язків обґрунтовує необхідність розвивати системи управління біоценозами з використанням цифрових технологій, штучних нейронних мереж і штучного інтелекту. Цей підхід надзвичайно актуальний та активно розвивається у провідних наукових центрах світу. В найближче десятиліття більшість агрономічних рішень буде базуватися на даних дистанційного моніторингу та застосуванні штучного інтелекту. У зв'язку з цим зростає потреба у фахівцях, які мають знання у сферах цифрових технологій та агрономії. Саме вони забезпечать розробку технологічного процесу для кожного поля. Тому вихід у світ монографії «Сучасні методи цифрового моніторингу в рослинництві» є актуальним і відповідає вимогам часу.

Монографія складається зі вступу, 10 розділів й узагальнення. У вступі наведено історію розвитку напряму, починаючи з робіт NASA. У перших дев'яти розділах викладено фундаментальні основи створення цифрових технологій, у десятому детально описано застосування цифрових технологій у практиці агрономії. Початком розвитку цифрових технологій є використання вегетаційних індексів як базового елемента цифрової агрономії. Лише за використання цифрових технологій та штучного інтелекту сьогодні можливий ефективний фітосанітарний моніторинг посівів сільськогосподарських культур. Цим новітнім напрямом присвячено розділи з розроблення інформаційних технологій цифрового моніторингу та застосування методів штучного інтелекту в сільському господарстві. Слід зазначити, що прогрес в цьому напрямі настільки швидкий, що цифрові методи, описані як новаторські, вже за рік—два можуть стати звичними для більшості господарств країни.

Результати впровадження цифрових технологій у сільському господарстві проілюстровано прикладами з виробництва щодо аналізу щільності ґрунту, моніторингу бур'янів, оцінювання стану посіву, виявлення осередків ураження шкідниками, визначення щільності рослин у полі, порівняння дії препаратів, сортів/гібридів рослин, агротехнологій — з метою визначення найефективніших, а також прогнозу появи хвороб і шкідників. Детально розглянуто використання цифрових технологій взаємодії фунгіцидів і добрив та визначення основних проблем у технологіях вирощування культурних рослин з їх багаторівневим аналізом.

Вже сьогодні традиційні підходи класичного агроаналізу заміщуються цифровими методами, зокрема для оцінювання ґрунтово-кліматичних умов, створення систем прогнозування і шляхів регулювання розвитку рослин протягом вегетації. Ці дані зараз можна отримувати з багатьох супутників, які постійно працюють на орбіті Землі, FPV-дронів, БПЛА тощо. В арсеналі агронома нині є цифрові прилади для якісного експрес-аналізу ґрунту, водного режиму ґрунту й рослин, стресового стану рослин, визначення дефіциту елементів живлення, викидів парникових газів, моніторингу фітосанітарного стану та багато іншого.

Істотне підвищення продуктивності сучасного рослинництва ґрунтується на широкому застосуванні цифрових методів моніторингу посівів сільськогосподарських культур. Ще кілька років тому було складно аргументувати доцільність використання вегетаційних індексів в агрономії. Сьогодні ж викликає подив, якщо фахівець агрохолдингу в своїх рішеннях не спирається на дані супутникового моніторингу. Саме цифровими методами господарники оцінюють стан посівів, отримують інформацію про стан ґрунту, рівні доступної вологи, погодні умови, передбачають розвиток хвороб, шкідників і бур'янів та багато іншого.

Монографія є вагомим внеском у розвиток цифровізації систем управління агрофітосензами. Викладені авторами новітні погляди на моніторинг функціонування біоценозів за допомогою цифрових технологій, штучного інтелекту та нейронних мереж є основою для підвищення урожаїв, ефективності використання ресурсів у сільському господарстві, скорочення викидів парникових газів. Важливо, що ці напрями привабливі для молоді. Створення і впровадження цифрових технологій у рослинництві дає змогу отримувати істотно більше інформації про поточний стан посівів й оптимізувати витрати для одержання максимально можливих врожаїв за таких умов, що сприяє сталому розвитку та формує засади продовольчої безпеки України. Це надзвичайно важливо на тлі сучасних викликів, що постали перед нашою державою та усім людством.

Володимир МОРГУН