

## ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: НОВИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

*Михайло Циганенко,  
доцент кафедри ОТС ХНТУСГ ім. П. Василенка*

Науковий та технічний прогрес дозволяє сьогодні широко застосовувати в сільському господарстві сучасні технології планування та виконання агротехнологій. Сьогодні вже достатньо часто використовуються бортові комп'ютери, GPS-приймачі, методи дистанційного зондування, геоінформаційні системи (ГІС).

Щоб грамотно й точно вести землеробство, виконавець повинен мати всю інформацію про поле, оброблювану рослину, навколишнє середовище й мати удосконалені технічні засоби, насичені мікроелектронікою, що вловлює супутникові сигнали, і точно по координатах виконувати закладені в електронну карту поля команди.

**У цій багатогранній фундаментальній проблемі на перший план висувається проблема диференційованого застосування добрив.** Вносити на кожне поле середню норму мінеральних добрив й ядохімікатів, як це робиться зараз, не тільки неефективно, але й шкідливо. Якщо ж їх більше вносити на ті ділянки, які дають низькі врожаї, і скоротити, де рівень вмісту поживних речовин уже високий, можна забезпечити значну економію (30...35 %) добрив. Крім того, точне землеробство дозволить зменшити зростаючу концентрацію нітратів у ґрунтових водах, що вже досягла в деяких місцях критичного рівня.

Мета точного землеробства - підвищити ефективність технологічних операцій, урожайність й якість сільськогосподарської продукції шляхом впливу на поле як на систему, що складається з окремих ділянок з різними агрохімічними, фізичними й іншими характеристиками.

Створений спеціалізований агрополігон площею 4 га, що представляє собою частину виробничого поля з типової для Нечорноземної зони дерно-підзолистим суглинним ґрунтом середньої окультуреності. Тут визначена оптимальна відстань між місцями узяття проб (крок квантування), проби відібралися вручну, визначений вміст поживних речовин у намічених точках.

**У результаті сформований банк даних параметрів родючості поля й урожайності оброблюваної культури, складені картограми. Установлено, що кислотність ґрунту коливається від середньокислої до нейтральної, вміст фосфору - від 5... 10 до 25 мг і калію - від 8... 12 до 25 мг на 100 г ґрунту. Більші контрасти отримані по вмісту азоту, а в підсумку - і значна зміна врожайності висіяних на полігоні однолітніх трав: від 0 до 78 т/га сіна. Це ще раз доводить, що навіть на такому досить окультуреному полі неприйнятно вносити добрива й меліоранти за середніми показниками.**

Відповідно до отриманих даних була розроблена й перевірена методологія розрахунку диференційованих доз мінеральних добрив, що відповідають агрохімічним показникам ґрунту й рівню планованої врожайності рослин. У результаті ефективність мінеральних, особливо азотних, добрив у порівнянні із традиційною середньозваженою нормою внесення підвищилася в 1,5 рази. **Окупність 1 кг азотних добрив при диференційованому внесенні в перерахуванні на зерно склала 16,7 кг, або в 1,5 рази вище, ніж при звичайному внесенні.** У таких же співвідношеннях зросла окупність грошових й енергетичних витрат.

Перший і важливий етап у дослідженні - достовірне визначення родючості ґрунту. Без цього неможливо диференційовано впливати на систему ґрунт-рослина. Але одержувати необхідну інформацію традиційними ручними методами коштує досить дорого.



Тому в першу чергу необхідно розробити методологію й технічні засоби для контактної й дистанційної одержання даних про параметри родючості поля й стану рослин, зберігання, обробки, інтерпретації отриманої інформації в прийнятій системі позиціонування, для створення електронних карт вмісту поживних речовин по координатах поля. По цій проблемі отримані деякі результати у нас, і за кордоном.

Далі, потрібно розробити моделі росту рослин залежно від концентрації поживних елементів у ґрунті, погодних умов, забезпеченості вологою й від інших факторів (бур'яни, шкідники рослин й ін.); потреби внесення різних доз мінеральних добрив на різні ділянки під плановану врожайність; ефективності застосування добрив на основі того або іншого критерію (функції мети), а також електронних карт оптимального виконання технологічного процесу.

І нарешті, саме головне - розробити високоадаптивні технічні засоби, робочі органи й виконавчі механізми, що забезпечують в автоматичному режимі реалізацію команд, що надходять на робочі органи відповідно до електронної карти в прийнятій системі позиціонування. У цьому напрямку також отримані певні результати. Розроблено й випробувані різні висіваючі апарати - від електровібраційних до механічних. Разом з тим необхідно створити методику оцінки кінцевого результату на основі моніторингу врожайності в прийнятій системі позиціонування.

Одержання інженерних і наукових знань, необхідних для реалізації ідей точного (координатного) землеробства, - серйозний іспит для сільськогосподарських фахівців зі створення високих технологій нового століття. Для успішного вирішення цих складних фундаментальних проблем необхідно об'єднати зусилля й знання вчених не тільки інститутів механізації сільськогосподарського виробництва, але й спеціалізованих інститутів і КБ, пов'язаних із землеробством, рослинництвом і захистом рослин, навчальних закладів й ін.

**Можна вказати на деякі практичні результати досліджень.** Зараз не складно мати електронні карти вмісту поживних речовин у ґрунті по елементарних ділянках поля із кроком квантування 40 м, а також електронні карти внесення NPK під плановану врожайність. По цих картах відповідно до заданих норм можна заповнювати відсутню кількість поживних речовин на окремих ділянках по відповідних командах виконавчому механізму за допомогою бортового комп'ютера. На сьогодні створений зразок сівалки із пластиковим катушковим висіваючим апаратом і шнековим наповнювачем, оснащеним електронним пристроєм для керування внесенням диференційованих доз добрив відповідно до електронної карти поля, за допомогою бортового комп'ютера.

Головна й дуже трудомістка проблема - визначення вмісту поживних речовин на елементарних ділянках поля й визначення їхніх координат. **У Японії розроблений наземний спосіб визначення кількості поживних речовин за допомогою культиватора, що лапами піднімає й розпушує орний шар.** Цей шар одночасно просвічується лазерним променем, визначається вміст поживних речовин і дані за допомогою бортового комп'ютера заносяться на електронну карту із прив'язкою до системи координат через супутники глобальної системи. ■