УДК 330.341

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО – СУТЬ, ТЕХНОЛОГІЇ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

Щербак А.В., директор, Боговєсов О.С., викладач

(Відокремлений структурний підрозділ «Вовчанський фаховий коледж Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Сучасне сільське господарство працює за тими ж принципами, що і будь-який бізнес – постійне прагнення знижувати собівартість одиниці продукції і підвищувати продуктивність в розрахунку на одиницю витрачених ресурсів.

Протягом усього XX століття досягати цих цілей дозволяв класичний інструментарій – використання все більш:

- економічних сільгоспмашин;
- продуктивних сортів рослин;
- ефективних добрив;
- раціональних агротехнологічних прийомів.

Точне землеробство – це система управління продуктивністю посівів, заснована на використанні комплексу супутникових та комп'ютерних технологій. Замість того, щоб орати, сіяти, вносити добрива «на око», як це робилося протягом усієї попередньої історії сільського господарства, сьогодні фермери можуть точно розрахувати кількість насіння, добрив та інших ресурсів для кожної ділянки поля з точністю до метра.

Після того як на основі супутникових і лабораторних даних складається точна карта поля із зазначенням характеристик кожного його ділянки, фермер отримує можливість більш раціонально розподіляти ресурси між ними. Таким чином, вдається уникнути перевитрати ресурсів там, де вони раніше використовувалися в надлишку, і підвищити продуктивність тих ділянок поля, які раніше недоодержували в добривах, оранці або поливі.

При досить великому масштабі такий підхід дозволяє знизити витрати на виробництво одиниці продукції і підвищити віддачу з кожного квадратного метра землі. Крім того, ця технологія відкриває додаткові можливості для підвищення якості продукції і в глобальному масштабі знижує навантаження на навколишнє середовище.

Система точного землеробства – це не строго певний набір методик і технічних засобів, а, скоріше, загальна концепція, заснована на використанні технологій супутникового позиціонування (GPS), геоінформаційних систем (GIS), точного картографування полів та ін.

Точне землеробство це безліч окремих технологій, необхідність впровадження яких визначається на розсуд власників і керівників агропідприємства. Тобто можна використовувати як всі технології відразу, так і лише деякі, ефект від яких буде найбільш значним для даного підприємства.

В основі всієї системи точного землеробства лежить використання точних карт полів з усіма їхніми характеристиками. Зрозуміло, для кожного поля і так

існують кадастрові карти, що визначають його межі на місцевості. Однак ці карти практично не дають ніякої корисної інформації в рамках виробничого процесу агропідприємства.

Крім кордонів ділянок потрібні точні дані про хімічний склад ґрунту, рівні її вологості (в тому числі глибині підземних вод), кількості одержуваної сонячної радіації, куту нахилу відносно горизонту, переважаючих вітрах, наявності по близькості значущих природних та інших об'єктів (лісів, водойм, промислових підприємств, житлових будинків, доріг і т.п.). Чим більше факторів враховано і що докладніше карта, тим точніше можна використовувати супутникові та комп'ютерні технології точного землеробства, тим адекватніше і оперативніше можна коригувати виробничий процес.

Складання карт здійснюється різними методиками. Це і взяття проб ґрунту з подальшим проведенням лабораторних аналізів, і отримання інформації з супутників, і загальний науковий аналіз кожної ділянки. Зрозуміло, карти складаються не на папері, а в електронному вигляді за допомогою спеціальних комп'ютерних програм, які інтегрують їх з іншим обладнанням.

На основі електронних карт створюються точні інструкції по кількості добрив, насіння, води, які потрібно внести на кожну ділянку поля. Ці інструкції завантажуються в комп'ютеризовану сільгосптехніку, що виходить в поле. Далі машина обробляє поле з мінімальною участю людини, який просто контролює правильність виконання цих інструкцій. Керуючись інструкціями і ведена за допомогою супутникової навігації, машина сама регулює кількість внесених добрив і насіння на кожній ділянці поля. При цьому виключаються просвіти і нахлести між обробленими ділянками.

Однією з найбільш доступних і в той же час найбільш популярних технологій точного землеробства є система паралельного водіння. Вона вимагає набагато менше витрат на впровадження, ніж інші, а ефект помітний відразу.

Дана система дозволяє проводити польові роботи (оранка, культивація, сівба, внесення добрив, збирання врожаю) з максимальною точністю і мінімумом «непотрібних» рухів. Також важливою її перевагою є можливість обробки поля вночі з тією ж ефективністю і точністю, що і вдень. Значення такої можливості важко переоцінити, коли через несприятливі погодні умови для проведення польових робіт є невелике «вікно» в 2-3 дня, з яких не можна втрачати буквально жодної години.

Система паралельного водіння заснована на використанні сигналу супутникової навігації. При цьому, якщо використовувати безкоштовний GPS-сигнал, рух сільгосптехніки по полю здійснюється з точністю до 30 см. При роботі з платним сигналом точність доходить до 2,5 см. Використовуючи платний сигнал, можна радикально скоротити площу пропущених (необроблених) або двічі оброблених ділянок поля. Також скорочується довжина холостого ходу техніки і ширина поворотної смуги. В цілому сильно знижується (до 20%) питома кількість використовуваних ресурсів – палива, насіння, добрив.

Перевагою системи паралельного водіння є те, що вона не вимагає таких високих витрат, як інші елементи точного землеробства (наприклад, не потрібно складати докладні карти полів). До того ж вона технологічно більш проста і

доступна. При цьому система дуже швидко окупається – буквально за один-два сезони.

Як вже було сказано, точне землеробство в сільському господарстві – це загальна концепція, підхід до управління виробничим процесом, а не перелік з кількох конкретних технологій. За великим рахунком, до точного землеробства можна віднести всі технології та системи, засновані на комп'ютерних і супутникових системах і покликані раціоналізувати та оптимізувати використання сировини і ресурсів.

Крім системи паралельного водіння і картографування полів, варто згадати ще кілька популярних технологій даного напрямку:

Системи GPS-моніторингу. Супутникова навігація може використовуватися не тільки для точного керування трактором або комбайном в поле, а й для відстеження його місця розташування на місцевості взагалі. Встановивши GPS-маячки на всю сільгосптехніку і весь службовий автотранспорт, можна не хвилюватися, що водій зерновозу або комбайнер по шляху з поля в ангар заверне в сусіднє село в особистих справах, витрачаючи казенне паливо і час.

Мобільні пристрої. Смартфони, планшети, ноутбуки та інші подібні девайси також знаходять застосування в сільському господарстві. Використовуючи встановлене на них спеціалізоване ПО і додатки, можна більш оперативно відстежувати і аналізувати стан полів під час виїздів на місцевість.

Робототехніка. У міру розвитку комп'ютерних технологій все більше технологічних задач можна доручати автоматизованим і роботизованим машинам, яким не потрібен постійний контроль з боку людини-оператора. Існують роботизовані системи посіву, внесення рідких добрив і поливу, які зручні для використання на невеликих полях і в тепличних комплексах.

Системи зрошення. Все більше фермерів стикаються зі зростаючою проблемою нестачі води для поливу полів. Сучасні технології дозволяють в цілодобовому режимі відстежувати рівень вологості ґрунту і автоматично поливати тільки проблемні ділянки. При цьому води вноситься рівно стільки, скільки потрібно. Це набагато ефективніше, ніж поливати відразу все поле строго за розкладом.

Смарт-технології. Технологія «розумний будинок» дозволяє управляти всіма інженерними системами будівлі з єдиного центру, більш раціонально витрачаючи електрику, воду, теплову енергію і т.д. Той же принцип можна використовувати і в сільському господарстві, коли всі об'єкти (техніка, обладнання, будівлі) з'єднані в загальну інформаційну мережу і можуть контролюватися і частково управлятися віддалено з єдиного центру.

Система датчиків. Розмістивши в полях бездротові датчики, можна в реальному часі контролювати стан посівів, рівень вологості ґрунту і інші важливі параметри віддалено. Це не тільки знімає необхідність фізично виїжджати в поля, витрачаючи час і паливо, а й дозволяє більш оперативно реагувати на будь-які зміни.

Використовувати ці та інші технології можна як окремо, так і в комплексі. Все залежить від фінансових можливостей підприємства і проблем, які стоять найгостріше перед ним.

Переваги використання технологій точного землеробства виглядають так:

- оптимізація (мінімізація) витрат сировини і матеріалів – палива, насіння, добрив, води і т.д;
- підвищення врожайності використовуваних полів;
- поліпшення якості одержуваної продукції;
- підвищення якісних характеристик використовуваної землі.
- зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Однак на шляху впровадження даних технологій існують кілька перешкод, які з певною часткою умовності можна назвати недоліками. Особливо актуальні наведені нижче проблеми точного землеробства в Україні:

А) Дорожнеча. На впровадження цих технологій потрібні чималі кошти, яких у більшості сільгосппідприємств і так не вистачає. Навіть з урахуванням хорошої окупності не кожне господарство може дозволити собі технології точного землеробства.

Б) Технічна складність. По суті мова йде про сучасних ультра-складних комп'ютерних технологіях. У сільській місцевості не так-то просто знайти фахівців, здатних не те що впровадити, а хоча б обслуговувати девайси системи точного землеробства.

Г) Відсутність практичного досвіду. Майже всі технології точного землеробства є абсолютно новими. До того ж вони швидко змінюються і удосконалюються. Настільки швидкий технічний прогрес означає, що немає достатньої практики їх застосування, а отже, неможливо адекватно оцінити ефективність їх застосування в тих чи інших умовах.

І все ж ці недоліки можна вважати не істотними причинами для відмови від використання точного землеробства в принципі. Очевидно, що за ним майбутнє, і ті підприємства, які раніше освоять дані технології, отримають суттєві переваги в конкурентній боротьбі за ринки збуту своєї продукції.

Список літератури:

1. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2005. - № 1. – С. 69-71.

2. Войтюк Д.Г., Кравчук В.І., Кошовий А.А., Баранов Г.Л. Технічні проблеми «Точного землеробства» в Україні // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 9.

3. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.

4. Гічка М.М. Дистанційна зйомка в оптичному та мікрохвильовому діапазонах з метою картографування та моніторингу ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – С. 65 -68.

5. Казаченко Л.М., Казаченко Д.А. Переваги GPS-технологій під час розробки проектів консервації малопродуктивних і деградованих земель //

Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. І, Харків: 2008. – с. 259 – 283.

6. Кравченко В., Сердюченко Н. та ин. Основи методології моніторингу агроресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS // Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. ІІ, Харків: 2008. – с. 3 – 14.

7. Хорошенков В.К., Гончаров Н.Т., Лужкова Е.С. и др. Интегрированные информационные системы для автоматического управления сельскохозяйственными объектами // Сельскохозяйственные машины и технологи. – 2008. - № 2 (3). – С. 32 – 35.