



Світові тренди та зарубіжний досвід

Виробничі процеси у сільському господарстві розвинутих країн значною мірою роботизовані й являють собою комплекс розумної системи, що поєднує в собі діджитал, телематику та штучний інтелект.

Олександр Кривенко
спеціально для «Агрономія Сьогодні»

Цифрові технології стануть головним стрижнем розвитку агробізнесу в найближчому майбутньому, — вважає Ярослав Бойко, кандидат сільськогосподарських наук, керівник AgriLab, офіційний представник Міжнародної організації з точного землеробства (ISPA) в Україні. Він погодився розповісти про світові тренди на ринку послуг із точного землеробства та найкращі зарубіжні практики у цій царині в ексклюзивному інтерв'ю нашому виданню.

? Пане Ярославе, як Ви окреслили основні світові тенденції на ринку послуг із точного землеробства з погляду не лише технологій і обладнання, але й підходів до агробізнесу?

— Взагалі світові тенденції незмінні. Відзначимо, що вони працюють у пришвидшеному режимі. Світова спільнота поставила завдання — до 2050 року збільшувати виробництво продукції від 25 до 70 відсотків, аби задовольнити попит на продукти харчування. Отже, у найближчі десятиліття сільське господарство покликане як годувати людей, так і забезпечувати здорове довкілля. Доповідь, опублікована Goldman Sachs, підкреслює значне збільшення очікуваних прибутків



Ярослав Бойко

на основі технологічних удосконалень і впровадження точного землеробства. Згідно з цим звітом, повсюдне впровадження нових технологій дозволить отримати на 70 відсотків більше врожайності на наявних сільськогосподарських ґрунтах. Це призводить до того, що до 2050 року загальний цільовий ринок становитиме 240 мільярдів доларів США.

На перший план виходять точне землеробство, діджиталізація, технології штучного інтелекту, які активно використовують GPS-систему і телематику. Якщо раніше призначенням останньої була автоматизація технологій, щоби забезпечити сталий зв'язок машин із датчиками, то тепер спектр її можливостей суттєво розширився. Технологічні рішення, які пропонуються і будуть запропоновані в майбутньому, збільшать вартість сільськогосподарської ріллі, даючи змогу виробляти більші врожаї на гектар.

? Ви постійно відвідуєте США, спілкуєтесь з провідними аналітиками світу з точного землеробства. Розкажіть про останню поїздку до Америки і що цікавого дізналися.

— Постійно тримаємо руку на пульсі всієї доступної інформації в світі у царині точного землеробства. З цією метою нещодавно упродовж двох тижнів відвідали американські господарства, які мають досвід упровадження згаданих технологій. Зверніть увагу, фермери США

ще 30 років тому почали використовувати GPS-навігацію, дані супутників, змінні норми внесення ресурсів тощо. За свідченнями іноземних колег, їхній прорив полягав не лише у застосуванні космічних технологій і модернізації обладнання, але й у реформуванні підходів у галузі рослинництва. Доки в багатьох інших країнах женуться за врожайністю сільськогосподарських культур, в США досягають максимальної ефективності виробництва шляхом оптимізації використання ключового її ресурсу — сільськогосподарської ріллі.

? Проілюструйте, будьласка, конкретним прикладом.

— Використання роботів для автоматизації «управління бур'янами». Blue River Technology та Ecorobotix — дві компанії, які розробили роботів, що використовують камери для ідентифікації бур'янів у реальному часі і приймають рішення про те, які дії з ними потрібно виконати. Телематика дає змогу поєднувати дані датчиків камери із «залізом», тобто з машинами, обладнанням та передавати певні завдання від камери до самохідних агрегатів. Камера ідентифікує, наприклад, який це бур'ян, а програма моделює рішення, дає залізу завдання, що вчинити: чи знищити рослину-шкідника, чи обробити її гербіцидом. Такі технології працюють не лише в США, а й у сві-



ті. Зазначу, що наведені тренди стали відомі ще кілька років тому, а сьогодні продовжується їх удосконалення й автоматизація. Виробничі процеси у сільському господарстві значною мірою роботизовані і являють собою комплекс розумної системи, яка поєднує в собі відеокамери, GPS-навігацію, телематику та штучний інтелект.

? Які ще трендові інновації можете відзначити серед тих, що успішно працюють на підвищення ефективності у рослинництві?

— Спектр нових технологічних рішень постійно розширюється. Цікавим є досвід Північної Америки, де великим попитом користуються відбір ґрунтових зразків з GPS-навігацією, аналіз ґрунту та картографування. Відзначу ці інструменти не тому, що вони впроваджені і в Україні, а тому, що вони є базовими.

? Чому картографування врожайності в Україні ще не набуло такого попиту, як у США?

— Не лише в Америці, але й у країнах Європейського Союзу картографування як метод точного землеробства популярне, бо за його допомогою аграрії відслідковують, що у них відбувається на виробничих ділянках. Маючи 300, 500 чи 1000 гектарів посівів сільгоспкультур, важливо зрозуміти, як розвивається фактично твоя продукція на полі, де є кращі, де гірші ділянки, як на це впливати та підвищувати якість та ефективність. Саме картографування врожайності і дає відповіді на такі запитання.

? І допомагає прийняти управлінське рішення. Чи не так?

— Звісно, за результатами картографування фермер планує подальші дії: їхати в поле; провести аналіз; організувати додаткові обстеження та спостереження, але головне, що він уже розуміє, куди саме вирушати та чому. Врожайність фактично слугує основним інтегральним фактором, який свідчить про комплекс чинників, що впливають у конкретній частині поля на формування ефективності результатів виробництва продукції, більшої чи меншої.

? Яку роль у сучасному господарюванні в агробізнесі мають змінні норми внесення ресурсів, насамперед, добрив?

— Ці технології відносяться до числа трендових, вони добре себе зарекомендували на полях аграріїв США та країн Європейського Союзу, а також і в Україні. Елементи точного землеробства додають величезну цінність до виробничого процесу завдяки підвищенню врожайності, що є прямим результатом інтеграції цієї

технології. Додаткову вартість можна визначити, аналізуючи оцінене збільшення врожайності, і в тому ж звіті Goldman Sachs обчислено додану вартість в доларах США на основі кожної з основних форм технології точного землеробства. Так, за технологією точного внесення міндобрив Precision fertilizer, світовий сегмент ринку застосування якої склав 65 млрд. доларів США, отримано 200 млрд. доларів США доданої вартості. Такий результат досягнуто завдяки 18-відсотковому приросту врожаю зерна.

Зверніть увагу! Впровадження таких інновацій дає комплексний ефект: завдяки оптимізації використання ресурсів підвищується врожайність сільгоспкультур, а отже, зменшується собівартість продукції.

? Щоби технологія змінних норм унесення добрив спрацювала на відмінно, їй, очевидно, має передувати аналіз ґрунту. Наскільки важливим вважають у світі цей агротехнічний прийом?

— В країнах Європейського Союзу та США, які можуть слугувати для нас прикладом, фермери давно не мають сумнівів у необхідності щорічного проведення аналізу ґрунту. Це вже є усталеною традицією, яка ніколи не порушується, а пояснюється вона не лише вимогами законів і регулярним контролем якості родючості ґрунтів, а й сучасними підходами до землеробства. Американський фермер розглядає аналіз ґрунту як фундаментальну складову системного планування технології вирощування, а також розрахунку витрат на ресурси для конкретного поля. Він вважає неприпустимим для себе вносити добрива, не з'ясувавши, які поживні речовини присутні в ґрунті, в якій кількості, чого достатньо, а чого бракує. Згідно з оцінками фермерів США, за такого підходу, завдяки щорічному аналізу ґрунту з деталізацією відбору з одного гектара, можна оптимізувати використання лише добрив на суму, що в середньому сягає 70 доларів США на кожний гектар.

? Яке Ваше ставлення до технології точного висіву?

— Ця технологія є затребуваною в ЄС, США та в інших країнах світу. У широкому розумінні вона являє собою комплексний технологічний продукт, застосування якого дає змогу точніше розміщувати насіння, краще керувати глибиною та нормами висіву, автоматичним відключенням секцій сівалки. Норми висіву змінюються залежно від певних характеристик та особливостей конкретної зони поля. Якщо, скажімо, ділянка поля має підвищену родючість ґрунту, її буде засіяно більше, ніж інші, та навпаки.



На фермі Ryan Haack, Westesen Farms

? Не складно дійти висновку, що ця технологія слугує підвищенню ефективності сівби, дозволяє управляти врожайністю та, в кінцевому підсумку, забезпечує якнайкращий результат аграрію. Чи могли би Ви продемонструвати мовою кількісних показників успішність такої практики на прикладі певного американського агропідприємства?

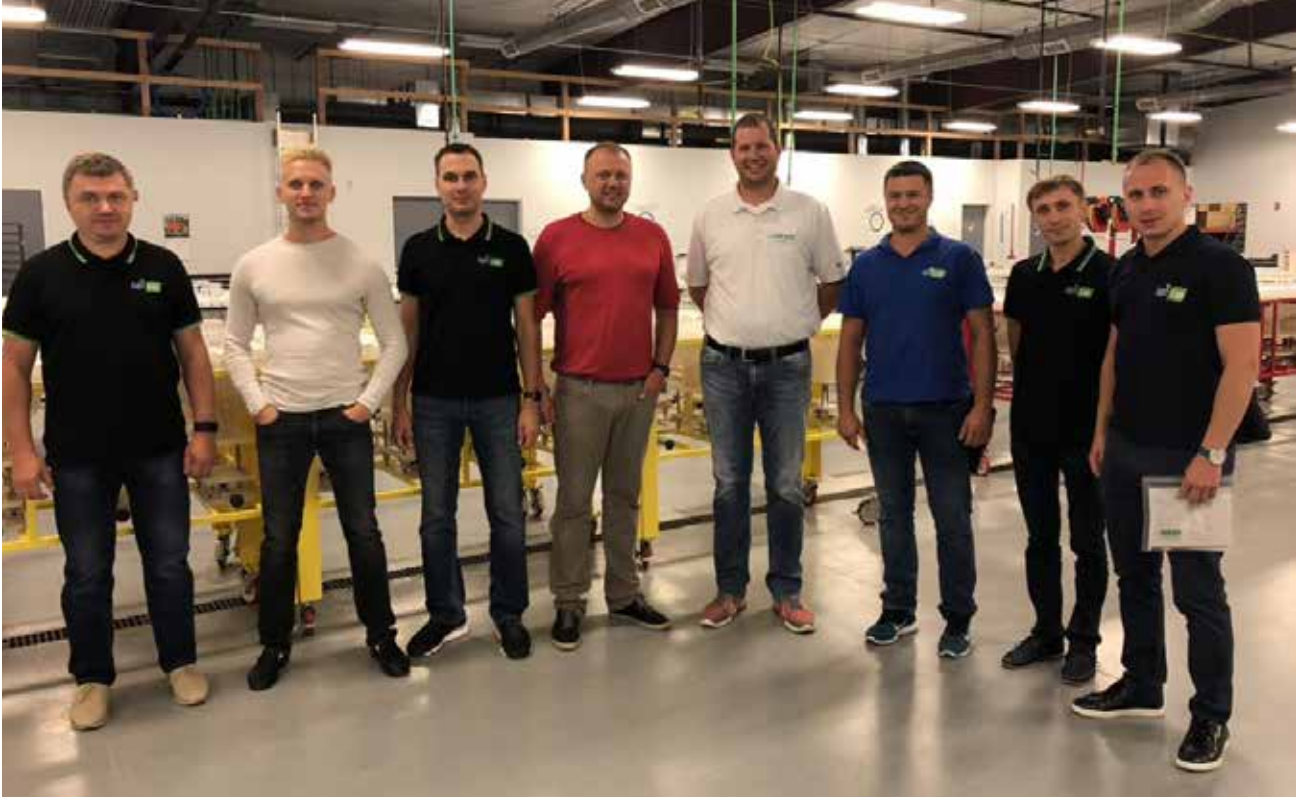
— Під час минулорічного візиту до США ми відвідали компанію Crop Tech Solutions, яка застосувала технологію змінних норм — Variable Rate Technology (VRT) висіву насіння кукурудзи на 1200 гектарах полів ферми. Завдяки цьому рішення загальна економія витрат становила 50 мішків насіння вартістю 300 доларів кожний. Таким чином, фермер зекономив на насінні 12,5 доларів США на кожному гектарі, а приріст урожаю кукурудзи на площі 1200 гектарів дорівнював 15%. У американських фермерів є вислів: «Не впроваджувати інновації — дорого!» Цілком підтримуємо цю думку.

? Цікаво дізнатись, які інноваційні рішення нині в тренді на світовому ринку зрошення у сільському господарстві?

— Сьогодні у світі, зокрема в США та ЄС, набирає обертів автоматизація технологій зрошення. Зокрема, в цьому напрямку розвивають свою діяльність компанії Valmont і Lindsay, що представляють на ринку бренди Valley і Zimmatik. Помітними на ринку є також компанії з Ізраїлю, які виробляють автоматичні системи крапельного зрошення, адаптовані до навігаційних рішень.

? У чому особливості роботи цього обладнання в контексті точного землеробства?

— Це обладнання розроблене для ефективного використання води, яка дорого коштує. Украй важливим є оптимально розподіляти вологу залежно від різних ділянок поля. Щоби забезпечити більшу точність зрошення, тобто оптимізувати, коли, яку частину поля та в якій кількості зрошувати, фермери приймають централізовані рішення управління та контролю на основі аналізу даних з різних датчиків і метеостанцій про стан сільськогосподарської культури, ґрунту та погоди. Тому задля того, щоб оптимізувати витрати водних ресурсів, використовують різні елементи змінних норм їх витрати, що уможливорює раціональний розподіл вологи полем. До речі, в США поширюється така технологія точного землеробства як диференційоване внесення міңдобрив шляхом фертигації, тобто внесення в ґрунт розчинених у воді добрив. За відсутності системи фертигації важко або навіть неможливо застосовувати добрива, коли сільськогосподарські посіви досягли певних фаз розвитку, а застосування дощування або крапельного зрошення обмежене. У таких випадках добрива застосовують занадто рано, що призводить до втрат поживних речовин через вилуговування, стікання, випаровування тощо. Ця технологія забезпечує кращу доступність поживних речовин і ефективність поглинання, оскільки добрива розчиняються в зрошувальній воді й у такій формі поживні речовини швидше всмоктуються сільськогосподарськими посівами.



? Відвідуючи час від часу спеціальні конференції й інші публічні заходи, де обговорюють теми про роль інформаційних технологій у розвитку українського сільського господарства, щоразу чую від очільників Міністерства аграрної політики та продовольства України та й від деяких інших учасників цих заходів, що аграрний бізнес є лідером щодо впровадження цифрових інновацій у свою сферу. Ба більше! Мовляв, саме завдяки такій активності аграріїв і їхній відкритості до важених експериментів у царині діджиталізації, точного землеробства вітчизняна ІТ-галузь успішно розвивається. Цікаво дізнатися, чи так само сільськогосподарська індустрія є своєрідним локомотивом руху вперед комп'ютерних технологій у тих країнах, які є провідними у світі щодо розробок і впровадження технологій точного землеробства?

— Я би так не сказав. По суті, у світі, насамперед, у США та в країнах ЄС діджиталізація, автоматизація й інші цифрові інновації прийшли до сільського господарства паралельним шляхом. Інакше кажучи тенденції у цьому сенсі такі самі, як і в інших сферах розвитку суспільних стосунків: в культурі, медицині, науці, освіті, промисловості, в неаграрних галузях економіки. Сьогодні світ дедалі динамічніше та стрімкіше рухається в цифрові технології, в впровадження платформ зі штучним інтелектом у всі сфери життя, в тому числі сільськогосподарського. Коли в Україні лише говорять про інновації, за кордоном їх уже активно застосовують. Мова йде, наприклад, про різноманітні інструменти точного землеробства для збору інформації, зокрема, про супутниковий моніторинг, аналіз ґрунту, GPS-навігацію, безпілотні літальні апарати,

роботів абощо. Це стосується також і використання сучасних датчиків на метеостанції, на техніці для миттєвого вимірювання певних властивостей ґрунту, наприклад, вмісту органіки.

? В чому полягає функція платформи зі штучним інтелектом?

— Використати елементи точного землеробства для збору великої кількості технологічної інформації, її опрацювання, аналізу та надати аграрію конкретні рекомендації для прийняття рішення — ось, у чому полягає головне призначення платформи зі штучним інтелектом.

? Спілкуючися з деякими авторитетними фахівцями у царині точного землеробства, зокрема, представниками Ізраїлю, дізнався, що в певних країнах працює інститут консультантів із різних технологій, у тому числі високих інформаційних. Ці кваліфіковані спеціалісти є чи то приватними особами, чи виконують державну функцію з надання своїх послуг тим, хто працює в полі або на тваринницькій фермі. Чим викликане існування такого інституту помічників аграріїв за кордоном? Чи має він перспективу в Україні?

— Відповідь на основі знань про США. Справа в тому, що американський фермер у більшості випадків є звичайним аграрієм, тобто селянином, який не має спеціальної сільськогосподарської освіти і глибоких фахових знань. Однак в Америці, як, до речі, і в деяких інших країнах з розвинутою ІТ-індустрією, популярним і активним є використання консалтингу, у тому числі шкіл консультантів.

? Чому? Хіба там бракує кадрів, тобто спеціалістів різних напрямків, які могли би працювати у штаті аграрної компанії?

— В Америці чимало фермерських господарств сімейного типу із земельним банком, який, зазвичай, становить 300, 500 або 1000 гектарів. Ці господарства — основа аграрної індустрії країни. У такій компанії, як правило, працює одна — три людини. Для прикладу, американська ферма Ryan Naack, Westesen Farms обробляє господарство площею 1000 гектарів. До всього її кадрового складу входять лише три працівники. Зрозуміло, що такий виробник не відкриватиме свою лабораторію, яка могла би провести аналіз ґрунту. Водночас агрокомпанія навіть не ставить перед собою питання про те, щоб найняти на роботу спеціаліста з агрохімії, який розраховуватиме норми внесення добрив, або інженера для налаштування чи переобладнання технічних засобів виробництва.

Всі ці завдання вирішують спеціальні фірми, що надають послуги із сільськогосподарського дорадництва або аграрного консалтингу. Він досяг неабиякого рівня розвитку у світі, насамперед, у США.

? Агроконсалтингових компаній, певно, дуже багато. Як у цьому різноманітті обрати ту, в якій є необхідні певному сільгоспвиробникові фахівці?

— Вирішення цієї проблеми аграрії, за потреби, доручають тим компаніям, які працюють на ринку аутсорсингу, тобто добирають фахівців, необхідних сільгоспвиробникам. Таким чином, фермерському сімейному господарству, наприклад у Америці чи в ЄС, немає сенсу наймати додатково спеціалістів, які дорого коштують на рин-

ку зайнятості, платити їм зарплату та нести інші витрати, що з цим пов'язані. Американський фермер працює із зовнішнім консультантом. Останній паралельно супроводжує кількох клієнтів, обслуговує 10–15 фермерів, залежно від його фахових можливостей.

? Завдяки широкій практиці роботи з різними господарствами, агроконсультант має широкий і різноманітний досвід практики впровадження технологій на різних фермах, а отже і готові фахові відповіді на різні ситуації, що виникають у сільськогосподарській діяльності.

— Ви маєте рацію. Зверніть також увагу на те, що агроконсультант, як правило, володіє унікальними, вузькогалузевими знаннями та методиками в різних сферах точного землеробства, які постійно вдосконалює. Він завжди знаходиться в курсі всіх новинок ринку, має доступ до професійних баз даних, використовує сучасне обладнання для фахової роботи. Агроконсультант здатен не лише дати професійні рекомендації з аналізу, агрономії, агрохімії, але й запропонувати технологічні рішення. Таким чином, фермер забезпечує собі не лише оптимальний склад штатних працівників, тобто має кількісну вигоду, але й отримує якісну користь — найоптимальніший інформаційний і технологічний супровід від агроконсультанта.

? Скільки коштують послуги агроконсультанта із точного землеробства за кордоном?

— Вартість визначається відповідно до того, скільки гектарів має фермер, але в будь-якому разі вона значно менша, ніж вартість послуг найманого працівника. В США, наприклад агрокон-



У лабораторії WARD

сультант отримує виноград у середньому з розрахунку до 10–15 доларів США на один акр (0,4 га) посівної площі.

? **Щоби визначити орієнтири поширення точного землеробства в Україні на перспективу, цікаво дізнатися, наскільки ними охоплені сільгоспвиробники в країні, що досягла успіху в цій справі. Чи маєте Ви такі статистичні дані?**

— Є така інформація по США. Близько 30% місцевих аграріїв застосовують дрони, 55% — використовують дані, отримані з супутників, 65% — проводять картографування властивостей ґрунтів, близько 60% — аналізують карти врожайності посівів сільгоспкультур. Таким чином, — і це найголовніше, — 80% американських фермерів використовують сучасні технології для відбору й аналізу зразків ґрунту. Узагальнюючи, скажу, що кожен 8 із 10 фермерів у США так чи інакше впроваджують елементи точного землеробства у роботі.

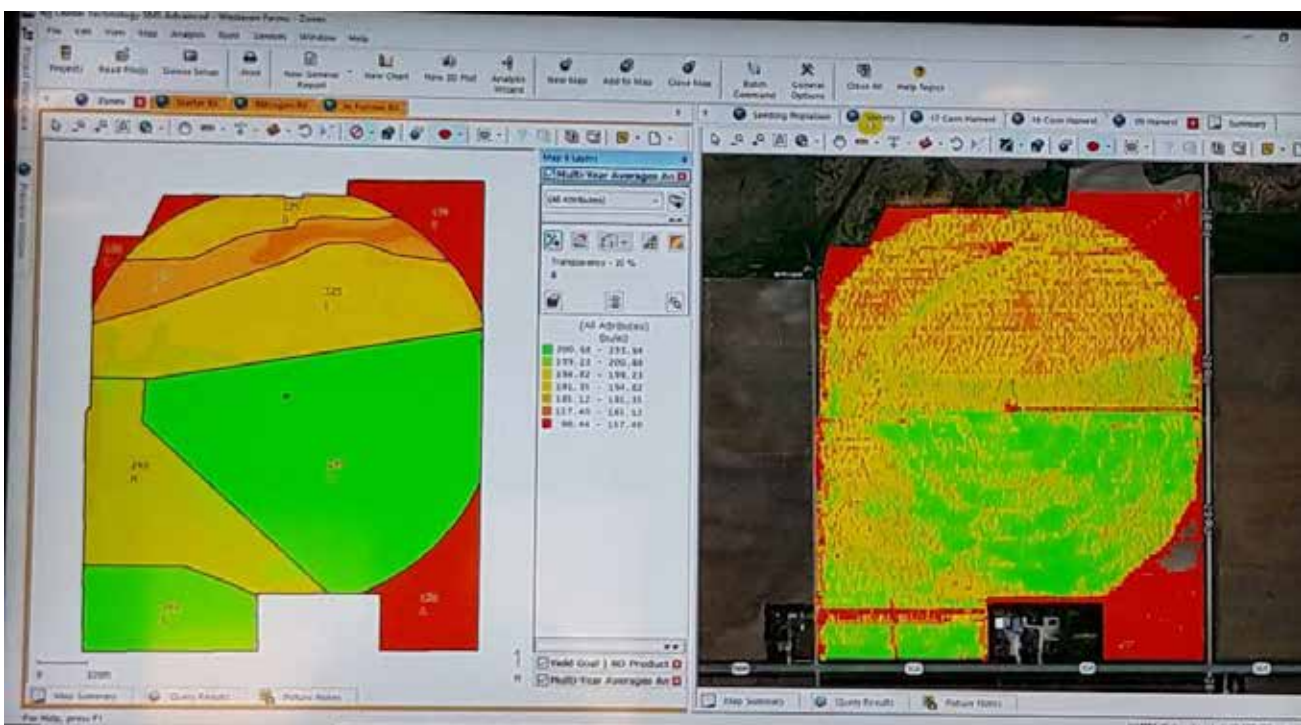
? **Чи відомі вам фермери, які мають тривалу напрацьовану практику із застосування технологій точного землеробства, на досвіді яких можна бачити ефективність його елементів?**

— Прогресивних підприємств, які свідомо, системно і тривалий час інвестують свої кошти у програми впровадження технологій точного землеробства, не бракує. Серед них — американська ферма Ryan Haack, Westesen Farms. Упродовж десятиліття кожного року лабораторія Ward аналі-

зує ґрунти ферми із сіткою один зразок з одного гектара. В разі інтенсивного технологічного використання поля зонування властивостей ґрунту щороку змінюються. Ферма оснащена кількома софтами та використовує спеціальну платформу для візуалізації даних, передачі їх на технічні засоби виробництва, для автоматизації та контролю виробничих процесів, а також для глибокого аналізу і розробки завдань для сільськогосподарської техніки. Регулярно відбувається моніторинг стану сільськогосподарських посівів за допомогою квадрокоптерів, впроваджено технології змінних норм внесення вапна, води, добрив і насіння. Іригаційні системи змінно вносять воду, добрива. Внесення добрив здійснюється локально-стрічковим методом. Удобрення азотом відбувається за потребою та порційно згідно з даними результатів ґрунтової діагностики, яка йому передуює. Сівба ведеться з використанням змінних норм, з урахуванням рекомендацій агронома-консультанта та продавця насіння, що базуються на дослідженнях насінневих компаній у кожному регіоні та за різних ґрунтових умов. Під час розробки технічного завдання використовують дані про тип ґрунту, результати аналізу історичної врожайності сільгоспкультур.

? **Які комерційні вигоди має таке виробництво?**

— Завдяки таким підходам ресурси використовують ефективно, а врожайність сільгоспкультури може сягати понад 20 т/га кукурудзи на поли-



Одна з програм, якими користуються на Ryan Haack, Westesen Farms

ві, а в умовах богарного землеробства, тобто без використання штучного поливу полів, — близько 12–15 т/га.

? Як Ви казали, Ryan Haack, Westesen Farms розвивається завдяки впровадженню інновацій на виробництві. Чи відомо, які вона має подальші наміри в цьому сенсі?

— У планах цієї агрокомпанії — запровадження сенсорних технологій на обприскувачі, а також системних рішень для оперативної й ефективної розробки технічного завдання із внесення азотних добрив у необхідному місці та часі, за оптимальної температури, вологи, вмісту в ґрунті та рослинах.

? Говорячи про точне землеробство, неможливо оминати тему безпілотних літальних апаратів і, зокрема, дронів. Як би Ви могли охарактеризувати цей ринок?

— За даними, які оприлюднила Міжнародна організація з точного землеробства, якщо у 2018 році БПЛА технології та дрони використовували близько 39% фермерів США та Канади, то до 2020 їх кількість зросте на 34%, тобто майже подвоїться. Результатами супутникового моніторингу користуються 66% аграріїв Канади, а за два роки їх стане на 15% більше. У США пік популярності дронів припав на 2014 рік, коли багато компаній ринули у цей напрямок інновацій.

? Беззаперечно, дрони — дуже корисний інструмент у агровиробництві. Яким чином ці повітроплавні помічники сільгоспдприємств змінюють рослинництво? Зокрема, яка їхня роль у посівних кампаніях аграріїв?

— Завдяки нинішнім досягненням в технології безпілотних літаків, дрони значно знижують витрати на висів насіння. Одним із найцікавіших стартапів на цьому ринку є BioCarbon Engineering, австралійська компанія з відновлення екосистем, яка використовує безпілотники для висаджування мільярдів дерев на рік. Її нинішній повітряний флот може посадити до 100 тисяч дерев за день. Це працює так: безпілотники літають на висоті понад 300 метрів над призначеними зонами поля, збирають інформацію і, використовуючи її, скидають насіннєвий матеріал (seed pods) у ті місця, де він має високі шанси прорости.

? Наскільки така технологія підвищує ефективність посівних робіт?

— Метод висіву насіння за допомогою дронів є практично у 10 разів швидшим, аніж використання людського ресурсу для висаджування дерев,



а потенційно він дозволяє вдвічі зменшити загальні витрати посівної компанії.

? Цікаво, як використовуються дрони для обприскування посівів сільгоспкультури пестицидами, адже це більш складна для них робота, зважаючи на значні вимоги щодо точності та якості? Питаю про це, бо ж об'єкт, на який націлена дія дрону — це вже не лише конкретне місце на мапі поля, а рослина, що, як, наприклад кукурудза, або соняшник може мати різну висоту. Крім того, чи безпечно дрону здійснювати польоти у важко доступних фермеру місцевостях і, зокрема, там, де рельєф дуже строкатий, або є інші суттєві перешкоди?

— Сучасні дрони можуть ефективно уникати перешкод під час польотів завдяки застосуванню низки різних засобів вимірювання відстаней і зображень, таких як LIDAR. Такі інструменти, як датчики, що використовують ультразвукове відлуння та LIDAR, дають змогу безпілотним апаратам, у тому числі літальним, уникати перешкод навколо них. Зважаючи на це, зараз для безпілотних літаків стало можливим літати на доволі низьких висотах, щоби розпилювати пестициди на конкретних ділянках поля відповідно до карти-завдання.

? Які практичні особливості використання у нас і за кордоном безпілотних літальних апаратів у процесах моніторингу іригацій-



ного та фертигаційного обладнання могли би відмітити?

— Кожен аграрій, як вітчизняний, так і зарубіжний, котрий має в своєму господарстві систему зрошення або фертигації, добре знає, наскільки важливим, але й водночас дуже виснажливим є перевірити, чи все обладнання належно працює, чи вільне воно від перешкод і вчасно виявивши негаразди, оперативно усунути їх. Безпілотні літаки дають сільгоспвиробнику швидкий доступ до спринклерів і форсунок, а також дозволяють ефективно перевіряти їх без необхідності фізичного виїзду на поля.

? Чи могли би ви розкрити найважливіші нюанси використання дронів для загального аналізу стану сільськогосподарських посівів?

— У сучасному аграрному господарстві важливу роль відіграє гіперспектральна технологія візуалізації, використовуючи яку сільгоспвиробники можуть отримати неймовірно корисну інформацію, що допоможе їм оптимізувати свої операції. Залежно від методу візуалізації, дрони слугують помічниками фермерам у досягненні таких цілей, як: оцінка стану «здоров'я» сільгоспкультур; виявлення зони з хворобами та «вузькими» місцями росту культури; визначення ділянок із недостатнім зрошенням та збір загальної інформації про умови навколишнього середовища. Сучасному фермеру, вітчизняному чи зарубіжному, відомий такий параметр, як NDVI — нормалізований відносний вегетаційний індекс, яким традиційно послуговуються в оцінюванні стану рослинності. Дрони, оснащені спеціальними фотокамерами, здатні провести зйомку в спектрі видимого діапа-

зону світла, а так само, будучи оснащеними NIR-модифікованими (мультиспектральними) камерами, можуть знімати у видимому й ближньому інфрачервоному (near-infrared) діапазоні, що дає змогу розраховувати NDVI-індекс. Інакше кажучи, NDVI-зображення, отримані за допомогою повітряних помічників аграрія, дозволяють виявити проблеми на полі ще до того, як вони стануть помітні неозброєним оком. Для цього NDVI-знімки мають бути оперативно зібрані у визначений час і перетворені у дані, необхідні для прийняття невідкладних управлінських рішень, які суттєво покращують ефективність польових робіт. При цьому, зверніть увагу, «вікно», коли їх можна та потрібно отримати, є обмеженим, адже часто дані потрібні вже, а погода не дозволяє провести обліт. Бувають ситуації, коли дрон стає дорогою іграшкою, загубленою в полі, а шукати збитий дрон у полі — як шукати голку в сіні. Тож дрон у руках кваліфікованого фахівця є інструментом для отримання даних, але якщо відповідних знань немає, то дрон іграшка. Важливо, щоби фермеру який має дрон, не забракло ані знань, ані досвіду для ефективного його застосування. У США, наприклад, існують закони, що вимагають мати ліцензію для комерційного використання дронів і проходження відповідних курсів із професійного користування цими засобами. Цікаву думку в цьому сенсі висловив нещодавно Бен Джонсон, експерт з точного землеробства компанії Ag View FS in Princeton, IL. Він сказав: «Якщо ви вважаєте, що аерофотозйомка є рішенням всіх ваших проблем — ви програєте, і програєте багато», і з цією думкою не можна не погодитись. У сучасному землеробстві важливий комплексний підхід.

Фото надані компанією «АгріЛаб».

