

Науково-пропагандистські заходи

Войновський В., заступник завідувача відділом (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Smart Farming, дигіталізація та дуальне навчання в сільському господарстві Німеччини

У статті описано досвід упровадження «розумного землеробства», дигіталізації сільського господарства та організації дуальної освіти на базі вищої школи Ангхальт (Hochschule Anhalt) в Німеччині, яким поділилися німецькі спеціалісти з групою українських фахівців у ході фахово-інформаційної поїздки до Німеччини під девізом "Smart Farming і дигіталізація в сільському господарстві".

Під час візиту було оглянуто технічні засоби та прилади, які використовуються на підприємствах сільського господарства, розглянуто основні підходи до побудов карт завдання на основі проведення агрохімічного аналізу ґрунту.

На підприємствах показали як можна економити значні кошти завдяки запровадженню цифрового землеробства. У вищій школі Ангхальт (Hochschule Anhalt) було продемонстровано та представлено основні принципи та ідеологію дуальної освіти в сільському господарстві Німеччини.

Ключові слова: Німеччина, вища школа Ангхальт (Hochschule Anhalt), дуальне навчання, Smart Farming, дигіталізація, машина для внесення добрив, GPS-навігації, точне землеробство.

© Войновський В. 2019

Виклад основного матеріалу. У ході фахово-інформаційної поїздки під девізом "Smart Farming і дигіталізація в сільському господарстві" до Німеччини в період з 05 по 10 листопада 2018 року, організованої проектом "Німецько-український аграрний демонстраційний та навчальний центр" (АДНЦ), група спеціалістів з України (рис. 1) відвідала ряд підприємств та навчальний заклад, де члени групи ознайомилися з досвідом точного землеробства, аграрного менеджменту, цифрового сільського господарства та дуальної освіти.



Рис. 1 – Українська делегація в Німеччині

Насамперед слід пояснити значення термінів вжитих у цій статті.

«Smart Farming» перекладається з англійської «розумне землеробство», але слово «SMART» виступає також як мнемонічна аббревіатура, компоненти якої є критеріями постановки завдань, наприклад у проектному управлінні, менеджменті та персональному розвитку. Вона утворена зі слів *specific, measurable, attainable, relevant, time-bound* – конкретний, вимірюваний, досяжний, доцільний, обмежений у часі.

«Дигіталізація», або «диджиталізація» від англійського «digitalization» – переведення інформації в цифрову форму. Українські відповідники у цьому значенні – оцифрування, цифровізація. Отже все це означає, що сільське господарство з паперового господарювання переходить у цифрове.

«Дуальна освіта» означає, що у підготовці молодих спеціалістів беруть участь одразу два заклади – навчальний (вищий або коледж) та виробничий, тобто підприємство.

На підприємстві Хельге Бекурса, котре відвідала українська група, протягом десяти років впроваджують точне землеробство. Багаторічний досвід компанії показує, що на 1500 га можна зекономити близько 40 тис євро в рік, але це не межа. Власником було продемонстровано ряд технічних засобів та приладів, які використовуються на підприємстві (рис. 2). Основний підхід полягає в побудові карт завдання на основі проведення агрохімічного аналізу ґрунту. Метою цих заходів є забезпечення оптимальних умов розвитку сільськогосподарських рослин для подальшого отримання максимального прибутку від їхнього вирощування. Хельге Бекурс розповів, що навесні або після збирання урожаю зернових чи технічних культур він аналізує вміст базових поживних речовин у ґрунті. Після отриманих результатів господарство визначає,

де на ділянках потрібно вносити додаткову кількість добрив, а де, навпаки, – меншу.



Рис. 2 – Машина для внесення добрив

Хельге Бекурс тривалий час користується програмними продуктами фірми «AGRICON». Електронні карти розкидання добрив використовують для внесення вапна, фосфору, калію, і магnezії. Диференційованим внесенням добрив на загальній площі, відповідно до потреб конкретних ділянок ґрунтів, вкладені кошти швидко окупаються. На ділянках з низьким запасом поживних речовин чи там, де показники кислотності значні, внесення добрив підвищує урожайність культур, а зони з достатнім забезпеченням поживних речовин дають змогу економити певну кількість добрив завдяки зменшенню норми внесення. Це достатньо відомий для українських агропідприємств підхід. Він дає змогу отримувати електронні карти-завдання для диференційованого внесення добрив. Провівши агрохімічне дослідження поля, отримується інформація про зони з однаковим вмістом органічної речовини та іншими показниками.

Також була відвідана вища школа Ангхальт (Hochschule Anhalt), у стінах якої учасників групи ознайомили зі специфікою навчання фахівців аграрної галузі (рис. 3). Було продемонстровано та представлено основні принципи та ідеологію дуальної освіти в Німеччині. Під цією системою мається на увазі практика навчання, коли у підготовці молодих спеціалістів беруть участь одразу два заклади – навчальний та виробничий.



Рис. 3 – Ознайомлювальна нарада в стінах вищої школи Ангхальт (Hochschule Anhalt)

Навчальний процес організований так, що спочатку у ВНЗ або коледжі студент отримує базові теоретичні знання, а потім іде здобувати практичні знання на підприємстві, яке заздалегідь уклало з навчальним

закладом угоду про співпрацю, і виконує там роботу, пов'язану з обраною спеціалізацією. Праця студента оплачується.

Щоб вступити на дуальну систему освіти, випускники шкіл звертаються до місцевих відомств із праці чи встановлюють контакти з підприємством. Відбором учнів займаються підприємці. Зарахування учнів відбувається після екзамену та спеціального тестування, вивчення атестата та бесіди з психологом.

Навчальний заклад тісно співпрацює з DLG-Feldtage, закладаючи дослідні ділянки для освоєння практичних навичок та подальших проведення Днів Поля DLG. Групі показали демонстраційні ділянки з посівами озимого ріпака та пшениці (рис. 4.)

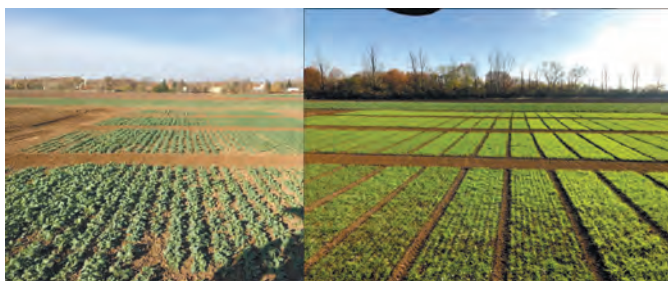


Рис. 4 – Демонстраційні посіви

Під час перебування в Німеччині колектив фахівців відвідав компанію «Agrosat». Компанія займається побудовою цифрових карт та ортофотопланів. Ортофотоплан може бути отриманий різними способами: цифровою обробкою космічних знімків, аерознімків, а також знімків, одержаних безпілотниками (дронами). Технологія цифрової орторектифікації аерокосмічних знімків передбачає виконання зйомки з перекриттям, геодезичне прив'язування знімків до наземних контрольних точок, побудова цифрової моделі рельєфу, виконання орторектифікації і формування остаточного продукту – ортофотоплану у вигляді цифрової мозаїки ортотрансформованих знімків. Усім цим і займається компанія «Agrosat» в Німеччині і це було продемонстровано наочно (рис. 5).



Рис. 5 – Побудова цифрових карт спеціалістами

Наступне сільськогосподарське підприємство – «Neu-Seeland Agrar» GmbH, познайомило відвідувачів із технікою, яка використовується під час упродовження точного землеробства (рис. 6). Фахівці господарства ознайомили гостей з паралельним водінням та рекомендували зосередитися на відпрацюванні руху по полю.

Упровадження GPS-навігації для точного руху між-

ряддями або технологічними коліями забезпечує мінімум витоптування рослин. Тільки уникненням перекриттів і пропусків завдяки паралельному водінню можна заощадити 5-10 % витрат. Було рекомендовано перейти до посекційного вимкнення обприскувачів або купити машини з такою можливістю, або переобладнати наявні. Починати диференційоване внесення саме з засобів захисту рослин (ЗЗР) фахівці радять, по-перше, тому, що пестициди досить дорогі, відповідно, економічний ефект від посекційного вимкнення буде вищим, ніж від економії насіння або добрив завдяки точному землеробству.



Рис. 6 – Техніка, яка використовується для точного землеробства



Рис. 7 – Компанія «POTTINGER»

Економічний ефект від переобладнання обприскувачів залежить від ширини штанги і форми поля. З шириною захвату обприскувача 36 м на полях складної форми економія може досягати 23 %, а після переобладнання сівалки під індивідуальне вимкнення сошників – усього 2-3 %.

Впровадження точного землеробства передбачає контроль операцій диференційованої сівби і внесення добрив, тобто вміння механізаторів користуватися автопілотами, навігаторами, їздити по паралельних

лініях тощо. Крім цього, потрібна велика кількість інформації, зокрема, цифрова модель рельєфу, історична карта продуктивності будь-якого поля на основі супутникових даних. Проте ефективність від цих заходів не така висока, як від вимикання секцій і форсунок на обприскувачах. До того ж, якщо паралельне водіння і навігація по GPS не відпрацьовані, ця ефективність може бути зведена нанівець.

Компанія «POTTINGER» (рис. 7) дала можливість побачити виробництво своїх сівалок з нуля та переконала нас в якості та надійності цих агрегатів, експорт яких в Україну займає 30 % від усього виробництва.

Сільськогосподарський кооператив у місті Лангенхурдсдорфі та компанія «Agrarset» ознайомили групу з автоматизацією та впровадженням новітніх технологій у тваринництві, зокрема в утриманні великої рогатої худоби (ВРХ). Перш за все годівля тварин повинна бути здоровою, привабливою, ефективною, керованою. У формуванні кормових раціонів для годівлі корів важливо проаналізувати наявність основних кормів у господарстві, урожайність кормових культур, структуру сівозміни, систему машин, які використовують у рослинництві. Заготовлені основні корми (рис. 8) – силос і сінаж, використовуються рівномірно протягом року. Кормовий раціон для корів повинен бути "здоровим", адже активність процесу жуйки у корів залежить від розмірів часток кормів, чим більші за розміром частки кормів, тим нижча кислотність у рубці корів, що впливає на ефективність процесів травлення у шлунково-кишковому тракті.



Рис. 8 – Заготівля кормів

Усі корови в господарствах "прочіповані" і всі їхні "настрої та бажання" контролюються на моніторах комп'ютерів господарств, а саме: поведінка під час споживання корму, відпочинку і руху, агресивність, апатія, тривале лежання (рис. 9).



Рис. 9 – Утримання ВРХ

Молода компанія «Yara Digital Farming», яка входить до світового гіганта «Yara» розповіла та презентувала амбіційні плани компанії та рішення щодо живлення рослин і точного землеробства, що дозволяють фер-

мерам покращити врожайність та підвищити якість продукції, одночасно зменшуючи вплив на навколишнє середовище, показали нові програми для цифрового сільського господарства та розповіли про нюанси в роботі з ними (рис. 10).

Висновки. Для прискорення інтеграції України в



Рис. 10 – Ознайомлювальна нарада в «Yara Digital Farming»

європейське суспільство доцільно паралельно з розвитком власного виробництва та науки залучати досвід Німеччини у сільськогосподарському виробництві та системі освіти.

Анотація. В статті описані результати впровадження «умного землеробства», дигіталізації сільського господарства та організації дуального освіти на базі вищої школи Анхальт (Hochschule Anhalt) в Німеччині, ким поділились німецькі спеціалісти з групою українських представників в ході професійно-інформаційної поїздки в Німеччину під девізом "Smart Farming і дигіталізація в сільському господарстві".

В час візиту були оглянуті технічні засоби та прилади, що використовуються на підприємствах сільського господарства, розглянуті основні підходи до складання карт завдань на основі проведення агрохімічного аналізу ґрунту.

На підприємствах показали, як можна економити значительні засоби завдяки впровадженню цифрового землеробства.

В вищій школі Анхальт (Hochschule Anhalt) було продемонстровано і представлені основні принципи і ідеологію дуального освіти в сільському господарстві Німеччини.

Summary. The article describes the experience of introducing "smart farming", digitization of agriculture and organization of dual education on the basis of the Hochschule Anhalt high school in Germany, which was shared by German specialists with a group of Ukrainian specialists during a professional- informational trip to Germany under the motto "Smart Farming and Digitization in agriculture".

During the visit, the technical facilities and devices used in agricultural enterprises were examined, the main approaches to the construction of task maps were considered on the basis of agro-chemical analysis of the soil.

The enterprises showed how it is possible to save considerable money due to the introduction of digital agriculture.

The Hochschule Anhalt High School demonstrated and presented the basic principles and ideology of dual education in agriculture in Germany.