

6. Перспективи та особливості точного землеробства в 2025. Сайт. <https://agroexp.com.ua/> Група компаній «АГРОЕКСПЕРТ-ТРЕЙД». Головна/. 24.01.2025. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/perspektivy-i-osobennosti-tochnogo-zemledeliya> (дата звернення: 12.08.2025).

7. Системи паралельного водіння, Агронавігація. Сайт <https://gpsgeometer.com>. Компанія Геометр Інтернешнл - виробник GNSS/RTK пристроїв та розробник програмного забезпечення для систем високоточного супутникового позиціонування.. Головна / Обладнання. URL: <https://gpsgeometer.com/catalog/tractor-gps-gnss-guidance-systems?srsId=AfmBOoqU2eqjRFcP52pOfrcXRYyYsyQUZVF9i575fMckG2VVUOXMckV> (дата звернення: 13.08.2025).

8. Супутникові технології у сільському господарстві / Груць О.А., Сіренко Ю.В., Горовий М.В., Калнагуз О.М.// Матеріали Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року) / МОН України, НУБіП України. Київ. 2024. 527с. – (с. 220–223).

9. Електричний або гідравлічний автопілот на трактор. Що вибрати?. Сайт <https://shop.gpsgeometer.com>. ГеоМетр Україна. Головна / Блог. 08.10.2021. URL: <https://shop.gpsgeometer.com/ua/blog/elektricheskij-ili-gidravlicheskij-avtopilot-na-tractor-cho-vybrat> (дата звернення: 15.08.2025).

УДК 631.171

СУЧАСНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЗАСОБАМИ MODERN AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS FOR POWER FACILITIES

Олександр Груць

*Сумський національний аграрний університет,
Суми, Україна*

Точне землеробство - це сучасний підхід до ведення аграрного виробництва, який передбачає застосування спеціальних технологій і цифрових рішень для того, щоб виконувати технологічні операції в агросфері максимально ефективно з урахуванням конкретних умов кожної ділянки поля. У контексті вирощування зернових культур це означає не просто застосувати традиційні агротехнічні прийоми, а здійснювати їх на основі об'єктивних даних про просторову неоднорідність ґрунту, рівень вологості, стан розвитку рослин і потенційний урожай у різних частинах поля.

Точне землеробство відрізняється від традиційних методів тим, що воно не обмежується рівномірним внесенням добрив чи гербіцидів по всій площі; натомість, воно використовує диференційований підхід, що базується на географічних координатах і даних дистанційного зондування [1, с. 15].

В основі точного землеробства лежить ідея оптимізації використання ресурсів та мінімізації втрат виробництва зернових культур. Це досягається завдяки GPS-технологіям, системам змінного внесення (Variable Rate Technology, VRT), дистанційному зондуванню, датчикам ґрунтової вологи та іншим інструментам, що дозволяють збирати дані в реальному часі і приймати обґрунтовані рішення щодо кожної технологічної операції [2].

Це особливо важливо для зернових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза), оскільки їхній розвиток і формування врожаю значною мірою залежать від умов, у яких вони знаходяться впродовж вегетації: інтенсивність освітлення, родючість ґрунту, доступ води, рівень забур'яненості - усе це має просторові відмінності навіть в межах одного поля. Тому адаптація технологій під кожну зону дозволяє підвищити не лише абсолютну врожайність, а й її стабільність за різних погодних умов.

Однією з ключових технологій є GPS-навігація і автоматизоване управління технікою. Завдяки GPS-сигналам сучасна тракторна і посівна техніка може точно визначати своє місцезнаходження в полі і рухатися без перекриття смуг чи пропусків. Це дозволяє точно виконувати посів і внесення

добрив там, де це потрібно, і виключати або зменшувати обробіток там, де він не потрібен. Такий підхід зменшує витрати насіння, добрив і гербіцидів, що сприяє кращому розподілу ресурсів і нижчій собівартості одиниці продукції зернових культур [4].

Датчики й сенсорні системи, які контролюють вологість ґрунту, його хімічний склад, структуру і температуру, дозволяють агрономам отримувати дані про актуальний стан ґрунту і рослин в режимі реального часу. Це дає змогу ефективно коригувати графіки поливу, посіву або внесення добрив і засобів захисту рослин. Якщо раніше рішення приймалися на підставі загальних рекомендацій для всього поля, то зараз вони можуть базуватися на розподілі ґрунтової вологості чи показниках вмісту елементів живлення в кожній конкретній зоні [5].

Така точність дозволяє запобігати перевитраті добрив, зменшувати вимивання нітратів у водні джерела і мінімізувати негативний вплив на довкілля, що є особливо актуально в умовах зростаючих вимог до екологічної стійкості агровиробництва.

Одним із найзначніших аспектів точного землеробства є застосування систем змінного внесення (VRT), які дозволяють адаптувати норму внесення добрив, води чи посівного матеріалу залежно від потреб конкретної ділянки поля. Такий підхід забезпечує ефективніше використання ресурсів: на одних ділянках, де ґрунт більш родючий або вологіший, норма внесення може бути знижена, а на інших - навпаки підвищена, що сприяє більш рівномірному розвитку рослин і підвищенню врожайності [2]. Це також призводить до зменшення енерговитрат на внесення агрохімікатів і зберігає частину ресурсу для майбутніх циклів обробітку, що має суттєве значення для економіки фермерського господарства.

Збирання даних дистанційним способом - із використанням супутників, безпілотних літальних апаратів і аерофотознімків - дозволяє здійснювати моніторинг стану посівів на всіх стадіях їх розвитку. Це дає змогу передбачати появу стресових ситуацій, таких як водний дефіцит чи атака шкідників, і своєчасно коригувати технологічні операції. За рахунок цього зменшуються втрати врожаю, підвищується ефективність захисту рослин і оптимізується графік проведення агротехнічних заходів.

У сфері вирощування зернових культур ключове значення має також оптимізація посіву і густоти стояння рослин. Традиційні методи не враховували неоднорідність умов у межах поля, що могло призводити до надмірної витрати насіння в одних ділянках і недостатньої - в інших. Завдяки технологіям точного землеробства норми висіву можуть бути адаптовані під дані, зібрані про якість ґрунту, попередні врожаї чи індекси вегетації. Це забезпечує оптимальну густоту рослин, що сприяє кращому використанню світла, води і поживних речовин, а також призводить до підвищення загальної врожайності зернових культур [4].

Інформаційно-технологічні рішення та програмне забезпечення для агрономів, що інтегрують GPS, дані сенсорів і аналіз попередніх врожаїв, дозволяють формувати карти врожайності та моделювати наслідки різних агротехнічних рішень. Це забезпечує науково обґрунтовані рекомендації щодо того, коли і де виконувати конкретні технологічні операції - від внесення добрив до захисту рослин чи планування збирання врожаю [1].

Економічна ефективність точного землеробства виявляється не лише в підвищенні врожайності, а й у зниженні загальних витрат на виробництво. Так, використання GPS-навігації може зменшувати витрати на палне та гербіциди, оскільки техніка рухається з мінімальним перекриванням, а змінні норми внесення зменшують кількість використаних агрохімікатів. Це дає змогу не лише отримати більший прибуток від вирощування зернових культур, а й знизити ризики економічних втрат під час несприятливих умов.

Особлива увага приділяється збереженню ґрунтових ресурсів і довкілля, оскільки традиційні методи обробітку часто призводять до ерозії ґрунту, перевитрати добрив і зниження біорізноманіття. Точне землеробство, навпаки, спрямоване на мінімізацію таких негативних ефектів: диференційований підхід до внесення добрив зменшує вимивання нітратів у поверхневі води, а моніторинг стану рослин дозволяє зменшити втручання у здорові ділянки поля, що сприяє сталому використанню природних ресурсів [5].

Становлення точного землеробства як стандартної практики в сучасному агробізнесі відбувається поступово, адже багато фермерів бачать економічні і екологічні вигоди від цих технологій. Це вже не просто модний тренд, а стратегічно важлива складова сучасного землеробства, спрямована на забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства в цілому.

На підставі викладених даних можна стверджувати, що використання елементів точного землеробства під час виконання технологічних операцій у вирощуванні зернових культур є обґрунтованим і виправданим з позицій підвищення ефективності, економічності та екологічної безпеки агровиробництва. Такий підхід сприяє оптимізації ресурсів, зменшенню витрат, підвищенню врожайності та якості продукції, а також забезпечує конкурентоспроможність аграрних підприємств у сучасних умовах.

Список використаних джерел

1. E. Mamabolo, J. Application of precision agriculture technologies for crop protection and soil health // Smart Agricultural Technology. 2025. Vol. 12.
2. Paul Johnson, Ana García. Role of Precision Agriculture in Enhancing Crop Yield and Resource Efficiency // International Journal of Agriculture Natural Farming Research. 2025. Vol. 01, Issue 02.
3. Моніторинг урожайності полів за допомогою зернозбиральних комбайнів Agro-Business. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/17673-monitorynh-urozhainosti-poliv-za-dopomohoiu-zernozbyralnykh-kombainiv.html> (дата звернення: 02.10.2025).
4. Точне землеробство: рішення для комбайнів. Картографування врожайності // Titan Machinery. URL: <https://www.titanmachinery.ua/tochne-zemlerobstvo/rishennya-dlya-kombainiv/kartografuvannya-vrozhaynosti.html> (дата звернення: 02.10.2025).
5. Chosa T., Shibata Y., Kobayashi K. Yield Monitoring System for a Head-Feeding Combine JARQ. 2006. URL: https://www.researchgate.net/publication/266249725_Yield_Monitoring_System_for_a_Head-Feeding_Combine (дата звернення: 02.10.2025).
6. Risius N. Analysis of a combine grain yield monitoring system. Thesis. – Iowa State University, 2014. URL: <https://dr.lib.iastate.edu/bitstreams/8afb3ae1-bdcc-46d4-b6b5-9e0629385473/download> (дата звернення: 02.10.2025).

*Науковий керівник: О.М. Калнагуз, М.В. Горовий, старший викладач
Сумський національний аграрний університет*

УДК 631.171:004

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ФЕРМЕРСЬКИМИ ГОСПОДАРСТВАМИ USE OF DIGITAL PLATFORMS FOR FARM MANAGEMENT

Олег Бундза, Тарас Пилипака, Олена Налобіна

*Національний університет водного господарства та природокористування,
Рівне, Україна*

Використання цифрових платформ для управління фермерськими господарствами є одним із ключових напрямів трансформації сучасного аграрного виробництва, що зумовлено необхідністю підвищення ефективності управління ресурсами, адаптації до змін клімату та забезпечення конкурентоспроможності аграрного сектору в умовах глобалізації. Цифрові платформи виступають як інтегровані інформаційні середовища, які об'єднують дані з різних джерел, включаючи супутниковий моніторинг, датчики Інтернету речей, метеорологічні служби, агрохімічні аналізи та