

УДК 631

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ
ПРОДУКЦІЇ**

Мікуліна Марина Олександрівна,

к.е.н., доцент

Саржанов Богдан Олександрович,

PhD, доцент

Поливаний Антон,

Спичак Іван,

Шовкун Ігор

Студенти

Сумський Національний аграрний університет

м. Суми, Україна

marinamikulina1@ukr.net

Анотація: Інтенсивний розвиток сучасних технологій і цифровізації торкнувся і сільського господарства, що призвело до появи інтелектуальних систем точного землеробства (ТЗ). Ці системи спрямовані на підвищення врожайності та покращення якості сільськогосподарської продукції завдяки застосуванню інноваційних рішень для моніторингу, аналізу і управління всіма етапами агротехнічних операцій [9, с. 30]. Використовуючи штучний інтелект (ШІ), машинне навчання, великі дані та автоматизовані системи, інтелектуальні ТЗ забезпечують новий рівень точності і ефективності в сільськогосподарському виробництві.

Ключові слова: технологічний процес, штучний інтелект, цифровізація, системи точного землеробства.

Що таке інтелектуальні системи точного землеробства?

Інтелектуальні системи точного землеробства — це комплекс програмного та апаратного забезпечення, що використовує дані від різних датчиків, супутників,

дронів і наземних систем для моніторингу стану ґрунтів, рослин, погоди та інших важливих факторів. Ці системи об'єднують технології ШІ, автоматизації та аналізу даних для точного управління агротехнічними процесами.

Основні компоненти інтелектуальних систем точного землеробства:

Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання: використовуються для аналізу великих обсягів даних і прогнозування врожайності, визначення оптимальних умов для вирощування культур.

Дрони і супутники: надають високоточні знімки полів і дані про стан рослин у реальному часі.

Сенсори і датчики: вимірюють вологість, температуру, рівень поживних речовин у ґрунті, даючи змогу точно керувати поливом, внесенням добрив і іншими агротехнічними операціями.

Автоматизована техніка: трактори, комбайни і сівалки з системами автоматичного водіння і дозування.

Вплив інтелектуальних систем ТЗ на підвищення врожайності

1. Оптимізація сівби

Завдяки даним від сенсорів і супутників, інтелектуальні системи можуть створювати карти поля з різною родючістю ґрунтів і враховувати їх при сівбі. Це дозволяє регулювати густоту сівби залежно від умов на кожній окремій ділянці, що підвищує врожайність [11, с. 16]. Наприклад, на більш родючих ділянках можна збільшити щільність сівби, тоді як на менш родючих — знизити, щоб рослини отримали достатньо ресурсів для розвитку.

2. Ефективне внесення добрив і пестицидів

Інтелектуальні системи дозволяють точково вносити добрива та засоби захисту рослин відповідно до потреб кожної ділянки поля [5, с. 8]. Завдяки моніторингу ґрунтів і стану рослин фермери можуть визначити, де саме рослинам необхідно більше азоту, фосфору чи інших поживних речовин. Це підвищує ефективність використання добрив і знижує ризик перегодовування рослин, що може негативно вплинути на врожайність.

3. Точний моніторинг і управління поливом

Використання сенсорів вологості та прогнозів погоди дозволяє забезпечити оптимальний полив рослин. Інтелектуальні системи точного землеробства здатні оцінювати рівень вологи в ґрунті і автоматично налаштовувати зрошувальні системи. Це знижує ризик пересихання або надмірного зволоження, що може призвести до хвороб або загибелі рослин.

4. Раннє виявлення захворювань та шкідників

Системи точного землеробства, оснащені ШІ, можуть аналізувати дані від дронів і сенсорів для виявлення ознак хвороб або шкідників на ранніх стадіях. Це дозволяє оперативно реагувати на загрози і застосовувати заходи захисту до того, як захворювання поширяться на більші площі поля, що позитивно впливає на врожайність.

Покращення якості продукції завдяки інтелектуальним системам ТЗ

Контроль за поживними речовинами в ґрунті

Якість сільськогосподарської продукції залежить від кількості та балансу поживних речовин, які отримують рослини. Інтелектуальні системи точного землеробства дозволяють контролювати вміст азоту, фосфору, калію та інших важливих речовин у ґрунті на різних етапах росту культур. Завдяки цьому фермери можуть забезпечити ідеальні умови для росту рослин, що підвищує харчову цінність і якість врожаю [7, с. 61].

Зниження використання хімічних засобів

Оскільки інтелектуальні системи дозволяють точно визначати потреби рослин у захисних засобах, фермери можуть зменшити кількість використаних пестицидів та гербіцидів. Це сприяє отриманню екологічно чистої продукції з меншим вмістом шкідливих хімічних речовин, що позитивно впливає на її якість і споживчу цінність [2, с. 46].

Управління вологістю та захист від стресів

Інтелектуальні системи можуть відслідковувати рівень вологості ґрунту та стан рослин, що дозволяє уникати як надмірного, так і недостатнього поливу. Оптимальний рівень зволоження сприяє отриманню продукції з кращими

смаковими характеристиками, а також захищає рослини від стресових умов, таких як посуха або перелив.

Аналіз даних для поліпшення якості на наступні сезони

Дані, зібрані під час вирощування врожаю, можуть бути використані для аналізу та покращення агротехнічних операцій у майбутньому. Інтелектуальні системи на основі ШІ здатні аналізувати врожайність і якість продукції та давати рекомендації щодо подальших покращень. Це дозволяє фермерам на основі минулого досвіду постійно вдосконалювати технологічні процеси [8, с. 185].

Переваги інтелектуальних систем для фермерів

Підвищення ефективності виробництва

Завдяки оптимізації використання ресурсів (води, добрив, пестицидів), інтелектуальні системи ТЗ дозволяють фермерам збільшити врожайність при менших витратах, що значно підвищує рентабельність виробництва.

Скорочення витрат на ресурси

Точність інтелектуальних систем дозволяє скоротити витрати на воду, добрива і хімічні засоби, оскільки їх використання регулюється відповідно до реальних потреб рослин. Це допомагає знизити виробничі витрати і підвищити прибутки фермерів.

Зниження екологічного впливу

Менше використання хімічних засобів та оптимізоване використання води знижують негативний вплив на навколишнє середовище. Це сприяє розвитку сталого сільського господарства, що є особливо важливим у контексті глобальних екологічних викликів.

Підвищення конкурентоспроможності продукції

Вища якість сільськогосподарської продукції, зокрема екологічність та харчова цінність, дозволяє фермерам пропонувати продукцію, яка користується попитом на ринку і забезпечує їм конкурентні переваги [10, с. 68].

Висновки

Інтелектуальні системи точного землеробства стають невід'ємною частиною сучасного сільського господарства, забезпечуючи підвищення врожайності та поліпшення якості продукції завдяки оптимальному використанню ресурсів і

технологічних рішень [1, с. 34]. Використання ШІ, сенсорів, дронів та інших інновацій дозволяє не лише ефективно управляти агротехнічними процесами, але й зменшувати витрати та вплив на навколишнє середовище. У майбутньому ці технології стануть ключовим фактором для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку аграрного сектору.

Список літератури

1. Мікуліна, М., & Поливаний, А. (2023). Функціонування системи технічного сервісу в АПК. Актуальні питання у сучасній науці, (3 (9)).
2. Мікуліна М. Вплив ціни пального на собівартість виконання польових робіт аграрним підприємством : аналіз та стратегії оптимізації [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Актуальні проблеми економіки. – 2023. – № 6. – С. 46-58.
3. Мікуліна М. Система точного землеробства (СТЗ) як інструмент для визначення рельєфу поля [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Агросвіт. – 2023. – № 14. – С. 70-74. – DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.14.7033>.
4. Мікуліна, М. О., & Поливаний, А. Д. (2020). Стан використання супутникових даних в сільському господарстві. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ* (рр. 33-34).
5. Мікуліна М. Вплив раціональної компоновки МТА на продуктивність та якість обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний, В. Стегній // The 1st International scientific and practical conference «Global science : prospects and innovations», (September 7-9, 2023). – Liverpool : Cognum Publishing House, 2023. – Рр. 8-15. – Режим доступу : <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/09/GLOBAL-SCIENCE-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-7-9.09.23.pdf>.
6. Мікуліна, М. О., Саржанов, Б. О., & Поливаний, А. Д. (2024). ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА НАДІЙНОСТІ АГРОМАШИНИ НА

ПРЯМІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ЗАТРАТИ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА.
Вісник Сумського національного аграрного університету.

Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (1 (55), 55-61.
<https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.7>

7. Мікуліна М.О. Розвиток ринку агротехнічного обслуговування / М.О. Мікуліна, А.Д. Поливаний // Міжнародна науково-практична конференція «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – Харків: ДБТУ, 2022. - С. 60-61.

8. Мікуліна, М. О.; Поливаний, А. Д. Методичні підходи стосовно вивчення впливу типу ходової системи тракторів на техніко-економічні показники. In: The 5 th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world”(January 25-27, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 672 p. 2023. p. 185

9. Мікуліна, Марина, and Антон Поливаний. "АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ ВИТРАТ АГРОПІДПРИЄМСТВА НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ." Успіхи і досягнення у науці 6 (6) (2024).

10. Mikulina, M. O., B. O. Sarzhanov, and A. D. Polyvaniy. "АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОЛЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЗ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ЕКОНОМІЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ." Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes 3 (53) (2023): 68-72.

11. Мікуліна М. О. ОБРГУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТОВИХ КАТКІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ПРИКОЧУВАННЯ ГРУНТУ / М. О. Мікуліна, А. Д. Поливаний, Б.В. Губка , Д.В. Пилипенко, Д.О. Свирид // Scientific achievements of contemporary society. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2024. Pp. 15-20.

URL:<https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientificachievements-of-contemporary-society-12-14-09-2024-london-velikobritaniya-arhiv/>.