

# АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РЕСУРСІВ

*Рагуліна А.О.* – здобувач вищої освіти, [nastyu.ragulina.2004@gmail.com](mailto:nastyu.ragulina.2004@gmail.com)

*Хилько І.І.* – старший викладач, [hilko@mnau.edu.ua](mailto:hilko@mnau.edu.ua)

*Миколаївський національний аграрний університет*

Україна, м. Миколаїв

## AUTOMATED AGRICULTURAL MANAGEMENT: YIELD FORECASTING AND RESOURCE OPTIMIZATION

*Rahulina A.O.* – higher education student, [nastyu.ragulina.2004@gmail.com](mailto:nastyu.ragulina.2004@gmail.com)

*Khilko I.I.* – Senior Lecturer, [hilko@mnau.edu.ua](mailto:hilko@mnau.edu.ua)

*Mykolaiv National Agrarian University*

Ukraine, Mykolaiv

**Abstract.** Automated management systems in agriculture play a crucial role in enhancing productivity and resource efficiency. By leveraging advanced data collection tools such as drones, IoT sensors, and AI-driven analytics, farmers can accurately predict crop yields and optimize resource usage, including water, fertilizers, and energy. This study explores key technologies and methods for yield forecasting and resource optimization, focusing on the benefits of automation for sustainable agricultural development and improved competitiveness. The integration of these technologies in Ukrainian agriculture promises to boost efficiency and environmental sustainability.

**Keywords:** IoT, automated management, agriculture, resource optimization, sustainable development

**Актуальність теми.** З огляду на зростання населення та зміну кліматичних умов, сільське господарство стикається з необхідністю підвищення ефективності використання ресурсів та зменшення витрат. Автоматизовані системи управління є інноваційним рішенням, що дозволяє оптимізувати витрати на воду, добрива та енергію, а також підвищити врожайність за рахунок точного прогнозування та моніторингу. Це особливо важливо в умовах кліматичних ризиків і необхідності сталого розвитку аграрного сектора. Українське сільське господарство також перебуває на шляху до активного впровадження автоматизації, що підвищує його конкурентоспроможність на світовому ринку.

**Метою дослідження** є аналіз ролі автоматизованих систем управління у прогнозуванні врожайності та оптимізації використання ресурсів у сільському господарстві. Завданням також є виявлення основних підходів та інструментів, що сприяють ефективному впровадженню цих систем у реальні аграрні процеси.

Сучасне сільське господарство стикається з рядом викликів, серед яких особливе місце займають необхідність раціонального використання ресурсів та максимізації врожайності. Розвиток технологій автоматизації та інноваційні підходи до управління аграрними процесами дозволяють значно підвищити ефективність виробництва. Важливу роль у цьому відіграють методи прогнозування врожайності та оптимізації використання ресурсів на основі автоматизованих систем управління. Ці системи дозволяють мінімізувати вплив людського фактору, своєчасно реагувати на зміни та приймати обґрунтовані рішення, що сприяють сталому розвитку аграрного сектора.

Автоматизоване управління в агросекторі є комплексним процесом, який включає в себе моніторинг стану рослин, аналіз ґрунту, управління водними ресурсами, внесення добрив та контроль за кліматичними умовами. Автоматизовані системи використовують різноманітні технології, такі як інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), супутникові знімки та системи GPS. Всі ці технології інтегруються для збору та аналізу даних у режимі реального часу, що дозволяє фермерам мати доступ до точної інформації про стан полів та рослин. Системи автоматизованого управління сприяють вирішенню кількох важливих завдань, зокрема: моніторинг стану рослин і ґрунту, прогнозування врожайності на основі аналізу історичних даних і поточних показників, ефективне управління водними ресурсами та добривами, підвищення екологічної безпеки за рахунок зниження використання хімікатів та води.

Прогнозування врожайності є одним із ключових завдань автоматизованого управління в аграрному секторі. Це завдання дозволяє не лише планувати обсяги збору продукції, але й розраховувати потребу в ресурсах, таких як добрива, вода та робоча сила. Технології прогнозування врожайності базуються на аналізі даних з різних джерел, включаючи історичні дані про врожайність полів, метеорологічні дані та кліматичні умови, інформацію про стан ґрунту та рослин, дані з дронів та супутників.

Застосування штучного інтелекту дозволяє створювати алгоритми, здатні передбачати врожайність на основі великих масивів даних. Такі прогнози мають високу точність і дозволяють фермерам оптимально планувати обробку полів, враховуючи майбутні зміни погодних умов та стану ґрунту. Наприклад, нейронні мережі можуть використовуватися для аналізу даних і створення моделей, що враховують різні фактори, включаючи стан посівів, рівень вологи в ґрунті та температуру [1].

Оптимізація ресурсів у сільському господарстві передбачає зменшення витрат на воду, добрива, насіння та інші матеріали. Вона досягається шляхом точного визначення потреб рослин і цільового використання ресурсів.

Наприклад, що стосується зрошення, системи автоматичного поливу можуть регулювати обсяг подачі води залежно від потреби рослин і погодних умов, що зменшує витрати на воду та підвищує ефективність поливу; щодо добрив, технології точного землеробства дозволяють розподіляти добрива в потрібних місцях на основі аналізу ґрунту, це зменшує витрати на добрива та запобігає забрудненню навколишнього середовища; що стосується управління врожайністю, автоматизовані системи дозволяють контролювати стан рослин у режимі реального часу, що допомагає вчасно виявити захворювання або нестачу елементів живлення та своєчасно застосувати необхідні заходи [2].

Також важливу роль відіграють дрони та супутникові знімки, які дозволяють швидко отримувати інформацію про стан великих територій. Це дає можливість оперативно реагувати на загрози, такі як шкідники або зміни кліматичних умов.

У світі вже є багато прикладів успішного використання автоматизованих систем у сільському господарстві. Наприклад, у США та Західній Європі популярністю користуються системи точного землеробства, які дозволяють фермерам оптимізувати використання ресурсів, зменшувати витрати та підвищувати врожайність. У деяких країнах застосовуються повністю автоматизовані теплиці, де система контролює всі фактори росту рослин – від температури до рівня освітлення.

Українські фермери також починають активно використовувати сучасні технології. Зокрема, ряд аграрних підприємств застосовує системи моніторингу полів, які дозволяють прогнозувати врожайність та оптимізувати витрати на добрива та воду. З розвитком технологій штучного інтелекту та автоматизації, можливості українських аграріїв у цьому напрямі значно зростатимуть.

**Висновок.** Автоматизоване управління в сільському господарстві відкриває нові можливості для підвищення ефективності виробництва, забезпечення стабільної врожайності та економії ресурсів. Використання сучасних технологій прогнозування та оптимізації ресурсів [3] допомагає не лише зменшити витрати, але й забезпечити сталий розвиток аграрного сектора.

Завдяки впровадженню інноваційних рішень у галузі автоматизації, сільське господарство стає менш залежним від природних умов, що дозволяє аграріям ефективніше планувати свою діяльність та забезпечувати високу якість продукції. Подальший розвиток автоматизованих систем у сільському господарстві буде сприяти розвитку економіки України та підвищенню її конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

## Л і т е р а т у р а

1. Автоматизована інтелектуальна система в сільському господарстві - переваги

та застосування. Mediacom. URL: <https://mediacom.com.ua/ai-v-silskomu-gospodarstvi-perevagi-ta-zastosuvannya/> (дата звернення: 05.11.2024).

2. Що таке AgTech? Майбутнє сільського господарства - agtecher: The Agri Tech Place. agtecher: The Agri Tech Place. URL: <https://agtecher.com/uk/what-is-agtech-2/> (дата звернення: 05.11.2024)

3. Хилько І.І. Економіко-математична модель оптимізації виробничої структури високотоварних аграрних підприємств. Інноваційні проекти та парадигми міжнародної освіти : матеріали I Міжнародної мультидисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції, Тбілісі, Грузія – Київ, Україна, 28.02-01.03.2023 р., Georgian Aviation University, 2023. С 69-74. URL: <https://drive.google.com/file/d/1FAqPqhCBmQFtAzhKH7ML3UfjwDxDJgmK/view> (дата звернення: 05.11.2024).