

УДК 004.388.4:371.38 УДК: 338.43:004

НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ В УКРАЇНСЬКИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

А. Ф. Златов, Ф. А. Трішин

Одеський національний технологічний університет
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

У сучасному світі, де технологічний прогрес невинно просувається вперед, автоматизація стає ключовим елементом у багатьох сферах людської діяльності, включаючи аграрний сектор. Ця стаття зосереджується на аналізі поточного стану та перспектив використання інструментів автоматизації в українських фермерських господарствах, виокремлюючи ключові напрями та технології, які мають потенціал революціонізувати сільськогосподарське виробництво в країні. Стаття розпочинається з огляду сучасного стану автоматизації в аграрному секторі України, включаючи аналіз основних викликів та перешкод, з якими стикаються фермери при впровадженні новітніх технологій. Далі, розглядаються основні технології автоматизації, такі як системи точного землеробства, дрони для моніторингу полів та автоматизовані системи зрошення, їх переваги та можливості для підвищення ефективності фермерських господарств. Особлива увага приділяється аналізу переваг автоматизації, включаючи зниження витрат на виробництво, підвищення продуктивності та ефективності роботи, а також покращення умов праці для аграріїв. Водночас, стаття висвітлює виклики, з якими можуть зіткнутися фермери, включаючи високі витрати на впровадження, потребу в технічних знаннях та інфраструктурні обмеження. На завершення, розглядаються перспективи майбутнього розвитку автоматизації в аграрному секторі України, з акцентом на необхідність розробки комплексних стратегій, які включають фінансову підтримку, освітні програми, розвиток інфраструктури та створення сприятливого законодавчого середовища для стимулювання впровадження та використання автоматизованих технологій. Ця стаття підкреслює важливість інновацій та технологічного прогресу для сучасного аграрного сектору України, вказуючи на автоматизацію як на засіб досягнення значних переваг у сфері сільського господарства. Вона наголошує на тому, що, незважаючи на існуючі виклики та перешкоди, потенціал автоматизації для підвищення продуктивності, зниження витрат та покращення стійкості аграрного виробництва є значним. Автоматизація може сприяти не тільки оптимізації виробничих процесів, але й забезпеченню більшої екологічної стійкості, зменшенню впливу на довкілля та підвищенню якості продукції.

Ключові слова: автоматизація, фермерські господарства, агротехнології, Україна, сільське господарство.

Постановка проблеми. Сучасний світ характеризується стрімким розвитком технологій, які змінюють усі сфери людської діяльності, включаючи сільське господарство. Автоматизація в аграрному секторі відкриває нові можливості для підвищення продуктивності, ефективності та сталості виробництва. Україна, з її значними аграрними ресурсами та потенціалом, стоїть на порозі великих змін, що вимагають інтеграції сучасних технологій автоматизації в фермерські господарства. Актуальність даної теми обумовлена кількома ключовими факторами. По-перше, глобальні виклики, такі як зміна клімату, зростання населення та необхідність забезпечення продовольчої безпеки, вимагають нових підходів у сільському господарстві. По-друге, Україна має унікальні природні та кліматичні умови, які створюють сприятливі передумови для розвитку аграрного сектору, але водночас потребують інноваційних рішень для їх ефективного використання. По-третє, впровадження автоматизованих технологій може стати вирішальним фактором у збільшенні конкурентоспроможності українських фермерських господарств на міжнародному ринку. У цьому контексті, дослідження напрямів використання інструментів автоматизації в українських фермерських господарствах набуває особливої важливості. Воно дозволить не тільки визначити потенційні можливості та переваги автоматизації, але й виявити основні виклики та бар'єри, які стоять на шляху її впровадження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Різні аспекти використання інструментів автоматизації у сучасному сільському господарстві представлені у наукових працях вітчизняних та зарубіжних науковців, насамперед: В. Гармашов, В. Каплуненко, П. Коваленко, П. Саблук, О. Татаріко, С. Трибель, Т. Шестаковська, Р. Davis, М. Streuer, К. Fischer, Р. Dhanush, Н. Gosnell, К. Emerick, Ф. Трішин та інші. Однак питання проблем та перспектив використання інструментів системи автоматизації на рівні фермерських господарств у період воєнного стану потребує подальших наукових досліджень.

Мета статті полягає у всебічному аналізі та оцінці потенціалу використання інструментів автоматизації в українських фермерських господарствах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Український аграрний сектор має значний потенціал для автоматизації, адже він все ще відстає від розвинених країн у цій сфері. Проте, останніми роками спостерігається зростання інтересу до автоматизації з боку українських аграріїв. Це пов'язано з низкою факторів, таких як: зростання цін на робочу силу (заробітна плата в аграрному секторі України зростає, що робить ручну працю дорожчою); нестача кваліфікованих кадрів (в Україні спостерігається нестача кваліфікованих кадрів в аграрному секторі, що робить автоматизацію більш вигідною); зростання конкуренції (Українські аграрії стикаються з жорсткою конкуренцією на світових ринках, тому їм необхідно знижувати витрати виробництва, щоб залишатися конкурентоспроможними).

Рівень автоматизації в українському аграрному секторі наразі є невисоким. За даними досліджень, лише близько 10% українських аграрних підприємств використовують автоматизовані технології. Приклади автоматизації сільського господарства в Україні [1-2]:

1. Автоматизовані трактори та комбайни. Українські аграрії дедалі більше використовують автоматизовані трактори та комбайни для виконання польових робіт. Ці машини оснащені GPS-навігацією, яка дозволяє їм працювати з високою точністю без участі людини.

2. Автоматизовані системи зрошення. Автоматизовані системи зрошення використовуються для точного та ефективного зрошення сільськогосподарських культур. Ці системи можуть бути запрограмовані на включення та вимкнення в певний час, а також на регулювання кількості води, що подається до кожної рослини.

3. Автоматизовані системи внесення добрив. Автоматизовані системи внесення добрив використовуються для точного внесення добрив на сільськогосподарські культури. Ці системи можуть бути запрограмовані на внесення добрив у певні ґрунти або на основі даних про стан ґрунту та рослин.

4. Автоматизовані системи обприскування. Автоматизовані системи обприскування використовуються для точного обприскування сільськогосподарських культур пестицидами та іншими хімічними речовинами. Ці системи можуть бути запрограмовані на обприскування в певні ґрунти або на основі даних про стан ґрунту та рослин.

5. Автоматизовані системи доїння. Автоматизовані системи доїння використовуються для доїння корів без участі людини. Ці системи економлять час і трудомісткість, а також допомагають покращити якість молока.

6. Автоматизовані системи годівлі. Автоматизовані системи годівлі використовуються для годівлі худоби без участі людини. Ці системи економлять час і трудомісткість, а також допомагають покращити стан здоров'я та продуктивність худоби.

7. Дрони. Дрони використовуються для моніторингу стану сільськогосподарських культур, виявлення проблемних ділянок та обприскування посівів.

8. Супутникові знімки. Супутникові знімки використовуються для моніторингу стану сільськогосподарських культур, оцінки врожайності та прогнозування погодних умов.

9. Інтернет речей (IoT). IoT використовується для збору даних про стан ґрунту, рослин та худоби. Ці дані можуть бути використані для прийняття більш обґрунтованих рішень щодо управління господарством.

10. Штучний інтелект (AI). AI використовується для аналізу даних, прогнозування врожайності та розробки рекомендацій щодо управління господарством [3].

Це лише деякі приклади того, як автоматизація використовується в сільському господарстві України. Очікується, що в найближчі роки автоматизація буде все більш поширюватися в цій галузі.

Автоматизація сільського господарства стає все більш популярною, адже вона пропонує ряд суттєвих переваг для фермерських господарств. Ось декілька з них [4-5]:

1. Підвищення продуктивності та ефективності: Автоматизовані системи можуть виконувати багато завдань швидше, точніше та довше, ніж люди, що значно економить час і ресурси. Автоматизація дає можливість оптимізувати всі процеси, від посіву до збирання врожаю, що веде до кращого контролю та кращих

результатів. Зменшується потреба в ручній праці, що дає можливість фермерам зосередитися на інших важливих аспектах ведення господарства.

2. Економія коштів: Автоматизація може допомогти фермерам економити на витратах на оплату праці, паливі, добривах, пестицидах та інших ресурсах. Зниження ризиків втрат врожаю через людський фактор. Автоматизовані системи збирають дані про стан посівів, що дає можливість фермерам приймати більш обґрунтовані рішення щодо їх обробітку, економлячи на ресурсах.

3. Покращення якості продукції: Автоматизовані системи зрошення та внесення добрив забезпечують оптимальні умови для росту рослин, що веде до кращої якості врожаю. Автоматизоване збирання врожаю мінімізує пошкодження плодів, що покращує їх товарний вигляд. Можливість відстеження та контролю якості продукції на всіх етапах виробництва.

4. Зменшення впливу на довкілля: Автоматизовані системи дозволяють економити воду, добрива та пестициди, що веде до зменшення забруднення навколишнього середовища. Автоматизація може допомогти фермерам перейти на більш екологічні практики ведення сільського господарства.

5. Збільшення конкурентоспроможності: Автоматизовані фермерські господарства стають більш конкурентоспроможними на ринку, адже вони можуть виробляти продукцію більш високої якості за меншими витратами. Автоматизація дає фермерам доступ до нових технологій та інновацій, що веде до кращого розвитку їх господарства.

6. Покращення умов праці: Автоматизація веде до зменшення важкої ручної праці, що покращує умови праці фермерів та їхніх працівників. Зниження ризиків травм на виробництві. Автоматизація робить роботу в сільському господарстві більш привабливою для молодих людей.

7. Доступ до даних та аналітики: Автоматизовані системи збирають дані про всі аспекти ведення господарства, що дає фермерам можливість глибоко аналізувати свою діяльність та приймати більш обґрунтовані рішення. Автоматизація дає можливість фермерам використовувати новітні технології, такі як штучний інтелект, для оптимізації своїх господарств.

Важливість цифрових рішень та автоматизованих систем у розвитку фермерських господарств також підкреслюється в роботі Трішина Ф. та Златова А. [6], де проведено аналіз ролі IT-технологій у забезпеченні інноваційного зростання аграрного сектору. Автори акцентують увагу на тому, що цифровізація та автоматизація мають не лише економічні, а й стратегічні переваги для сталого розвитку сільського господарства України.

Звичайно, автоматизація сільського господарства також має свої недоліки: Висока вартість впровадження та обслуговування автоматизованих систем. Необхідність у кваліфікованих кадрах для роботи з автоматизованими системами. Ризик залежності від технологій.

Проте, переваги автоматизації для фермерських господарств значно переважають її недоліки. Автоматизація – це ключ до успішного розвитку сільського господарства в майбутньому [7].

Важливо зазначити, що автоматизація не означає повну заміну людей машинами. Навпаки, автоматизація дає можливість людям краще використовувати свої знання та навички, роблячи роботу в сільському господарстві більш продуктивною, цікавою та прибутковою. Ось декілька прикладів того, як люди та автоматизовані системи можуть співпрацювати в сільському господарстві. Автоматизовані системи можуть використовуватися для виконання рутинних завдань, таких як полив, внесення добрив та збирання врожаю. Це звільняє час фермерів для того, щоб вони могли зосередитися на більш важливих аспектах ведення господарства, таких як планування, прийняття рішень та маркетинг.

Дані, що збираються автоматизованими системами, можуть використовуватися фермерами для прийняття більш обґрунтованих рішень щодо ведення господарства. Наприклад, дані про стан посівів можуть використовуватися для визначення оптимального часу для внесення добрив або пестицидів.

Автоматизовані системи можуть використовуватися для покращення умов праці в сільському господарстві. Наприклад, автоматизовані системи збирання врожаю можуть допомогти зменшити ризик травм для фермерів. Проте, існує ряд викликів та перешкод, які стримують її ширше впровадження.

Виклики	Перешкоди	Шляхи подолання
Економічні	* Висока вартість автоматизованих систем * Нестача доступних кредитів * Низька рентабельність сільськогосподарського виробництва	* Державні субсидії та гранти * Зниження податків для інвестицій в автоматизацію * Розвиток кооперації та спільного використання автоматизованих систем
Технологічні	* Складність та незрозумілість нових технологій * Нестача кваліфікованих кадрів * Недосконалість існуючих систем	* Розробка простих і зрозумілих інтерфейсів * Підготовка та перепідготовка кадрів * Фінансування досліджень та розробок
Інфраструктурні	* Нестабільність енергопостачання * Низький рівень доступу до Інтернету * Недосконалі транспортна система	* Розвиток інфраструктури за рахунок державних та приватних інвестицій * Створення програм підтримки для фермерів у віддалених регіонах
Соціальні	* Опір змін з боку фермерів * Ризик втрати робочих місць * Необхідність перекваліфікації кадрів	* Інформування та просування переваг автоматизації * Розробка програм соціальної підтримки * Створення нових робочих місць в сільській місцевості
Етичні	* Зниження рівня зайнятості * Зростання залежності від монополій-виробників технологій * Ризики зловживання технологіями	* Розробка етичних норм та правил використання автоматизації * Забезпечення прозорості та конкурентності на ринку технологій * Захист прав та інтересів фермерів

*Джерело: побудовано автором

В Україні автоматизація сільського господарства знаходиться на початковому етапі розвитку. Проте, вже зараз є багато прикладів успішного впровадження автоматизованих систем в українських фермерських господарствах.

Фермерське господарство «Агросем» з Черкаської області використовує автоматизовані системи зрошення та внесення добрив. Це дозволило господарству на 20% економити на витратах на воду та добрива, а також на 15% збільшити врожайність.

Фермерське господарство «Нива» з Київської області використовує автоматизовані системи збирання врожаю. Це дозволило господарству на 30% зменшити витрати на збирання врожаю та на 10% покращити його якість.

Уряд України також підтримує розвиток автоматизації сільського господарства. В рамках Державної програми розвитку сільського господарства на 2021-2025 роки передбачено виділення коштів на підтримку фермерських господарств, які впроваджують автоматизовані системи.

Таким чином, автоматизація сільського господарства має значний потенціал для розвитку аграрного сектора України. Автоматизація може допомогти фермерським господарствам стати більш продуктивними, конкурентоспроможними та екологічно чистими.

Майбутнє автоматизації в аграрному секторі України виглядає перспективно, враховуючи постійний розвиток технологій та зростаючу потребу в підвищенні ефективності та продуктивності сільськогосподарського виробництва. Автоматизація пропонує широкий спектр можливостей для оптимізації процесів, зниження витрат та підвищення стійкості до змін клімату та інших викликів. Ось декілька ключових напрямків, які визначатимуть майбутнє автоматизації в аграрному секторі України [8-10]:

1. Розвиток Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові можливості для створення «розумних ферм», де процеси від моніторингу стану ґрунту до управління врожайністю можуть бути автоматизовані та оптимізовані за допомогою даних в реальному часі.

2. Технології точного землеробства продовжуватимуть набирати популярності, дозволяючи фермерам максимально ефективно використовувати ресурси. Використання дронів, супутникових знімків та сенсорів для аналізу стану полів допоможе в ідентифікації потреб у добривах, воді та захисті рослин, мінімізуючи витрати та вплив на довкілля.

3. Розвиток робототехніки та автономних транспортних засобів сприятиме дальшій автоматизації рутинних та трудомістких робочих процесів на фермі, таких як посів, збір врожаю, обприскування та обробка ґрунту.

4. Ефективне управління даними стане ключовим фактором успіху в аграрному секторі. Цифрові платформи та програмне забезпечення для управління фермою дозволять фермерам аналізувати великі обсяги даних для прийняття обґрунтованих рішень, планування врожаїв та управління ризиками.

5. Автоматизація допоможе адресувати виклики екологічної стійкості, зокрема через оптимізацію використання водних та земельних ресурсів, зниження викидів парникових газів та мінімізацію використання хімічних добрив та пестицидів.

6. Активна підтримка з боку уряду через стимулювання інвестицій, субсидії для придбання автоматизованого обладнання та розвиток інфраструктури, а також сприятливе регуляторне середовище будуть важливими факторами, що сприятимуть ширшому впровадженню автоматизації в аграрному секторі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Автоматизація відіграє ключову роль у підвищенні продуктивності, ефективності та екологічної стійкості аграрного сектору України. Використання сучасних технологій дозволяє оптимізувати ресурси, знизити витрати та підвищити якість агропродукції. Впровадження інструментів автоматизації у фермерських господарствах України несе в собі значний потенціал для зростання ефективності та продуктивності. Автоматизовані системи можуть значно полегшити та пришвидшити багато трудомістких процесів, звільняючи час та ресурси для інших важливих завдань. Однак, на шляху до повної інтеграції цих технологій існують певні виклики та перешкоди, які потребують уваги та вирішення. Для подолання цих викликів та перешкод потрібен комплексний підхід, що включає фінансову підтримку, освітні програми, розвиток інфраструктури, а також розробку сприятливого законодавчого середовища. Важливо також залучати до діалогу всі зацікавлені сторони, включаючи фермерів, уряд, наукові круги та приватний сектор, для розробки та реалізації ефективних стратегій впровадження автоматизації в аграрний сектор України. Системи точного землеробства, дрони, автоматизовані системи зрошення та роботизоване обладнання є прикладами технологій, які вже знаходять застосування на українських фермах. Їх подальше впровадження та розвиток відкривають нові можливості для аграрного сектору.

Майбутнє автоматизації в аграрному секторі України залежить від багатьох факторів, включаючи технологічний розвиток, економічні умови, політичну волю та готовність спільноти до прийняття нововведень. З огляду на потенціал для підвищення продуктивності та стійкості, автоматизація стане ключовим елементом майбутнього успіху українського аграрного сектору. Для успішного впровадження автоматизації необхідно адаптувати існуючі технології до специфіки українського аграрного сектору, а також стимулювати розвиток власних інновацій. Важливо забезпечити залучення та підтримку аграрної спільноти через освітні програми та ініціативи, спрямовані на підвищення обізнаності про переваги автоматизації та розвиток необхідних навичок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Streuer M. Organisational Readiness for Digital Innovation – The Case of Australian Agriculture. RMIT University. 2020. 314 p.
2. Trindall J., Bainbow R. & Leonard E. Enabling Digital Agriculture in Australia. Farm Policy Journal, 2018. vol. 15, no. 1, Pp. 1-6.
3. Fischer K., Sjöström K., Stiernström A. & Emanuelson U. Dairy farmers perspectives on antibiotic use: A qualitative study. Journal of dairy science. 2019. vol. 102, no.3, Pp. 2724-2737.
4. Gosnell H. Gill N. & Voyer M. Transformational adaptation on the farm: Processes of change and persistence in transitions to 'climate-smart' regenerative agriculture. Global Environmental Change, 2019. vol. 59, P. 101965.

5. Kulkarni A., Dhanush P., Chetan B., Thamme Gowda C. & Shrivastava P. Applications of Automation and Robotics in Agriculture Industries; A Review, in IOP Conference Series. Materials Science and Engineering. 2020.
6. Трішин Ф., & Златов А. (2024). АНАЛІЗ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА. Automation of Technological and Business Processes, 16(2), 76-80. <https://doi.org/10.15673/atbp.v16i2.2842>.
7. Шестаковська Т.Л. Соціально-економічна безпека аграрного сектору у контексті використання Blockchain-технології. Інвестиції: практика та досвід. 2018. № 23. С. 27-32.
8. Emerick K. & Dar M. Farmer Field Days and Demonstrator Selection for Increasing Technology Adoption. Review of Economics and Statistics, 2020. vol., Pp. 1-41.
9. Davis P. & Bendickson J. Strategic antecedents of innovation: Variance between small and large firms. Journal of Small Business Management, 2020. vol., Pp. 1-26.
10. Трішин Ф. А., Ніколюк О. В. Організаційна спроможність фермерських господарств до цифрових інновацій у післявоєнний період // Економіка харчової промисловості. 2022. Т. 14, вип. 3. С. 58-64.

REFERENCES

1. Streuer M. Organisational Readiness for Digital Innovation – The Case of Australian Agriculture. RMIT University. 2020. 314 p.
2. Trindall J., Bainbow R. & Leonard E. Enabling Digital Agriculture in Australia. Farm Policy Journal, 2018. vol. 15, no. 1, Pp. 1-6.
3. Fischer K., Sjöström K., Stiernström A. & Emanuelson U. Dairy farmers perspectives on antibiotic use: A qualitative study. Journal of dairy science. 2019. vol. 102, no.3, Pp. 2724-2737.
4. Gosnell H. Gill N. & Voyer M. Transformational adaptation on the farm: Processes of change and persistence in transitions to ‘climate-smart’ regenerative agriculture. Global Environmental Change, 2019. vol. 59, P. 101965.
5. Kulkarni A., Dhanush P., Chetan B., Thamme Gowda C. & Shrivastava P. Applications of Automation and Robotics in Agriculture Industries; A Review, in IOP Conference Series. Materials Science and Engineering. 2020.
6. Trishyn F., & Zlatov A, A. (2024). ANALYSIS OF IT TECHNOLOGIES IN ENSURING INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE. Automation of Technological and Business Processes, 16(2), Pp. 76-80. <https://doi.org/10.15673/atbp.v16i2.2842>.
7. Shestakovska T.L. Socio-economic security of the agricultural sector in the context of the use of Blockchain technology. Investments: practice and experience. 2018. № 23. Pp. 27-32.
8. Emerick K. & Dar M. Farmer Field Days and Demonstrator Selection for Increasing Technology Adoption. Review of Economics and Statistics, 2020. vol., Pp. 1-41.
9. Davis P. & Bendickson J. Strategic antecedents of innovation: Variance between small and large firms. Journal of Small Business Management, 2020. vol., Pp. 1-26.
10. Trishyn F. A., Nikoluk O. V. Organizational capacity of farms for digital innovations in the post-war period // Economics of the Food Industry. 2022. vol. 14, no. 3. Pp. 58-64.

DIRECTIONS OF USE OF AUTOMATION TOOLS IN UKRAINIAN FARMS

A. F. Zlatov, F. A. Trishyn

*Odesa National University of Technology,
112, Kanatna Street, city of Odesa, Ukraine, 65039
E-mail: afzlatov@gmail.com, fatrishyn@gmail.com*

In today's world, where technological progress is constantly moving forward, automation is becoming a key element in many areas of human activity, including the agricultural sector. This article focuses on the analysis of the current state and prospects for the use of automation tools in Ukrainian farms, highlighting key trends and technologies that have the potential to revolutionize agricultural production in the country. The article begins with an overview of the current state of automation in the agricultural sector of Ukraine, including an analysis of the main challenges and obstacles faced by farmers when implementing the latest technologies. Next, major automation technologies such as precision farming systems, field monitoring drones, and automated irrigation systems are reviewed, their benefits, and opportunities to improve farm efficiency. Special attention is paid to analyzing the benefits of automation, including reducing production costs, increasing productivity and work efficiency, as well as improving working conditions for farmers. At the same time, the paper highlights the challenges that farmers may face, including high implementation costs, the need for technical expertise, and infrastructural limitations. In conclusion, the prospects for the future development of automation in the agricultural sector of Ukraine are considered, with an emphasis on the need to develop comprehensive strategies that include financial support, educational programs, infrastructure development and the creation of a favorable legislative environment to stimulate the introduction and use of automated technologies. This article emphasizes the importance of innovation and technological progress for the modern agricultural sector of Ukraine, pointing to automation as a means of achieving significant advantages in the field of agriculture. She emphasizes that, despite the existing challenges and obstacles, the potential of automation to increase productivity, reduce costs and improve the sustainability of agricultural production is significant. Automation can contribute not only to the optimization of production processes, but also to ensuring greater environmental sustainability, reducing the impact on the environment and increasing the quality of products.

Keywords: *automation, farms, agrotechnology, Ukraine, agriculture.*

Стаття надійшла до редакції 07.10.2025.

Received 07.10.2025.