

REFERENCES

1. Cottom, T. M. (2015). Pedagogy, Social Justice and the Digital. Hybrid Pedagogy. URL: <https://hybridpedagogy.org/pedagogy-social-justice-and-the-digital> [in English].
2. Freire, P. (2005). Education for Critical Consciousness. London; New York: Continuum. 157 p. [in English].
3. Freire, P. (1998). Pedagogy of Freedom: Ethics, Democracy, and Civic Courage. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers. 109 p. [in English].
4. Freire, P. (2000). Pedagogy of the Oppressed. 30th Anniversary ed. New York: Continuum. 183 p. [in English].
5. Giroux, H. A. (2011). On Critical Pedagogy. Vol. 1. Critical Pedagogy Today. London: Bloomsbury Academic. 183 p. [in English].
6. Holmes, W. & Tuomi, I. (2022). State of the Art and Practice in AI in Education. *European Journal of Education*. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12533> [in English].
7. Lee, V. R., Pope, D., Miles, S. & Zhdanovsky, A. (2025). AI Literacy and Why It Matters. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol. 8. Art. 100335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100335> [in English].
8. Lodge, J. M., Howard, S. & Bearman, M. (2024). Artificial Intelligence and Student Learning: An Assessment Reframing Perspective. *Higher Education*. Vol. 88. pp. 165–181. [in English].
9. Long, D. & Magerko, B. (2020). What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Art. 545. pp. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727> [in English].
10. McLaren, P. (2015). *Life in Schools: An Introduction to Critical Pedagogy in the Foundations of Education*. 6th ed. New York: Routledge. 336 p. [in English].
11. Morris, S. M. (2016). Critical Digital Pedagogy and Design. *Hybrid Pedagogy*. URL: <https://hybridpedagogy.org/critical-digital-pedagogy-and-design> [in English].
12. Morris, S. M. & Stommel, J. (2018). An Urgency of Teachers: The Work of Critical Digital Pedagogy. Hybrid Pedagogy Inc. 240 p. [in English].
13. Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W. & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol. 2. Art. 100041. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041> [in English].
14. Southworth, J., Migliaccio, R., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J. & Thomas, A. (2023). Developing a Model for AI Across the Curriculum: Transforming the Higher Education Landscape via Innovation in AI Literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol. 4. Art. 100127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127> [in English].
15. Stommel, J. (2014). Critical Digital Pedagogy: A Definition. *Hybrid Pedagogy*. URL: <https://hybridpedagogy.org/critical-digital-pedagogy-definition/> [in English].
16. Watters, A. (2014). The Monsters of Education Technology. 131 p. URL: <https://s3.amazonaws.com/audreywatters/the-monsters-of-education-technology.pdf> [in English].

Стаття надійшла до редакції: 04.06.2026

Прийнято до друку: 27.07.2026

Опубліковано: 08.09.2026

УДК 631.145:004.9:004.8

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2026.370761>

Сергій Шаров, кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук

Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5732-9980>

Микола Мірошніченко, кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук

Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4596-3110>

Ольга Зинов'єва, старший викладач кафедри комп'ютерних наук
Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3760-8952>

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ДОРАДНИЦТВА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

У статті досліджено теоретичні та практичні засади цифрової трансформації сільськогосподарського дорадництва в умовах цифровізації аграрного сектору. Проаналізовано сутність агродорадництва як інструменту сталого розвитку сільських територій. Висвітлено передумови та переваги впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у дорадчу практику. Наведено практичні приклади цифровізації галузі через розгортання регіональних екосистем. На основі аналізу сучасних цифрових рішень розкрито особливості еволюційного переходу від технологічної парадигми "Agriculture 4.0" до людиноцентричної моделі "Agriculture 5.0". Розглянуто використання штучного інтелекту у форматі спеціалізованих чат-ботів. Особливу увагу приділено застосуванню семантичних

технологій та онтологічного моделювання на базі Semantic MediaWiki. У подальших дослідженнях передбачається обґрунтувати технологічний стек для розробки такого інтелектуального дорадчого середовища.

Ключові слова: сільськогосподарське дорадництво; цифрова трансформація; штучний інтелект; інтелектуальні системи; онтологічне моделювання знань.

Лім. 11.

Sergii Sharov, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor,
Head of the Department of Computer Science,
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5732-9980>

Mykola Miroshnichenko, Ph.D. (Technical Sciences),
Associate Professor of the Department of Computer Science,
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4596-3110>

Olha Zinovieva, Senior Lecturer of
the Department of Computer Science,
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3760-8952>

DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL EXTENSION: CURRENT STATUS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

This article examines the theoretical and practical foundations of the digital transformation of agricultural extension against the backdrop of the digitalisation of the agricultural sector, the development of the information society and Ukraine's European integration processes. It analyses the nature of agricultural advisory services as a tool for the sustainable development of rural areas, which helps to address the lack of professional knowledge among farmers, facilitate the transfer of scientific achievements, support investment and minimise transaction costs. It has been found that the success of modern agribusiness entities directly depends on their ability to rapidly implement technological innovations and carry out organisational restructuring in a timely manner. The prerequisites and advantages of introducing information and communication technologies into advisory practice are highlighted. It has been established that the use of specialised web platforms enables producers to interact promptly with leading experts, regardless of geographical location. Practical examples are provided of the digitalisation of the sector through the roll-out of regional ecosystems that combine interactive portals, advisory websites and distance learning systems for specialists. Based on an analysis of modern digital solutions, the paper explores the characteristics of the evolutionary transition from the "Agriculture 4.0" technological paradigm to the human-centred "Agriculture 5.0" model. The use of artificial intelligence in the form of specialised chatbots is examined, which enables the optimisation of information services and transforms the role of the agricultural adviser. Particular attention is paid to the application of semantic technologies and ontological modelling based on Semantic MediaWiki. The prospects for creating an intelligent advisory environment within the framework of a government project to develop digital services supporting agricultural advisory services are outlined. Future research is expected to establish the technological stack for developing such an intelligent advisory environment.

Keywords: agricultural extension; digital transformation; artificial intelligence; intelligent systems; ontological knowledge modelling.

Постановка проблеми. В умовах глобальної конкуренції, динамічних соціальних та кліматичних викликів роль агропромислового комплексу у забезпеченні продовольчої безпеки та економічного розвитку країни набуває все більшого значення. У контексті реалізації Цілей сталого розвитку одним із важливих напрямів розвитку сільського господарства України є цифрова трансформація аграрного сектору. Це передбачає структурну перебудову вітчизняного агровиробництва та підвищення ефективності управління виробничими процесами на основі інтеграції сучасних цифрових інструментів. У цих умовах важливого значення набуває здатність суб'єктів господарювання засвоювати нові знання, адаптуватися до наукомістких технологій і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

В той же час, у сфері сільського господарства спостерігається низка негативних тенденцій. Зокрема, недостатня якість професійної освіти та відсутність чіткої цільової спрямованості на потреби сталого розвитку впливають на низький рівень інноваційного потенціалу галузі. Ситуація ускладнюється руйнуванням виробничої інфраструктури та дефіцитом кваліфікованих кадрів. Зазначені тенденції актуалізують завдання прискореної перекваліфікації аграріїв та залучення нових фахівців безпосередньо до реального виробничого середовища.

Часткове вирішення проблем вбачаємо у підвищенні ролі сільськогосподарського дорадництва, що у розвинених країнах світу виступає базовим елементом державної аграрної політики та дієвим інструментом впровадження інновацій. Проте тра-

диційні форми надання дорадчих послуг в Україні наразі демонструють обмежену ефективність через складність організації очного консультування, логістичні бар'єри та безпекові ризики. Це зумовлює потребу у цифровізації дорадчих служб та впровадженні широкого спектру цифрових інструментів та електронних ресурсів в їх професійну діяльність. Такий підхід дозволить формувати персоналізовані рекомендації, підтримувати процес прийняття управлінських рішень, а також забезпечувати дистанційне консультування та безперервне професійне навчання аграріїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти розвитку сільськогосподарського дорадництва, його інституційного становлення та цифрової трансформації висвітлено у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників. Так, оцінку загальних перспектив залучення потенціалу створених в Україні сільськогосподарських дорадчих служб (СДС) для інтенсифікації інноваційного розвитку аграрних підприємств здійснював О. Смулка. У роботі Р. Безуса та М. Дубчак обґрунтовано теоретичні основи розбудови вітчизняних СДС, визначено проблеми та стратегічні перспективи розвитку цієї інституції під впливом макроекономічних чинників. А. Святошнюк дослідив сучасний стан дорадчої діяльності у контексті її впливу на стимулювання та ефективне функціонування сільськогосподарської кооперації на території України.

Сучасне агродорадництво важко уявити без використання цифрових технологій та електронних сервісів. У цьому контексті В. Грановська, Л. Кононенко та В. Савченко досліджують новітні напрями дорадчої діяльності, пов'язані із застосуванням цифрових технологій та соціальних інновацій для забезпечення сталого розвитку сільських територій. У дослідженні R. Fabregas та інших вчених проаналізовано роль та потенціал цифрового агродорадництва як інструменту підвищення продуктивності дрібних фермерських господарств у країнах, що розвиваються.

Важливим кроком на шляху до модернізації системи агродорадництва є переосмислення організаційної структури та моделей взаємодії науки, освіти та бізнесу. У цьому контексті Ю. Бакун, А. Скрипник та С. Саяпін доводять доцільність створення бінарної системи сільськогосподарського дорадництва. Запропонована ними модель передбачає інтеграцію класичного дорадництва з провідними аграрними закладами вищої освіти та науковими установами на базі спеціалізованої технологічної веб-платформи.

Наразі еволюція таких веб-орієнтованих платформ характеризується стрімким переходом від простих інформаційних ресурсів до інтелектуальних цифрових екосистем та систем підтримки

прийняття рішень. З урахуванням цього, комплексний аналіз інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ) в систему сільськогосподарського дорадництва здійснено у дослідженні С. High, N. Singh та G. Nemes. Можливості практичного застосування спеціалізованої системи штучного інтелекту "Agri1" дослідили П. Лиховид, Р. Вожегова та Л. Грановська.

Попри наявність законодавчого підґрунтя для функціонування системи сільськогосподарського дорадництва, питання її сучасного розвитку та цифрової трансформації залишаються недостатньо дослідженими у вітчизняній науковій літературі. Такий стан наукових досліджень та важливість економічного розвитку держави в умовах реалізації Цілей сталого розвитку обумовлюють актуальність дослідження сучасного стану та перспектив розвитку агродорадництва.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану цифрової трансформації сільськогосподарського дорадництва, визначення можливостей застосування інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема технологій штучного інтелекту, для підвищення ефективності функціонування дорадчих служб і забезпечення якісного надання дорадчих послуг агровиробникам.

Виклад основного матеріалу. Об'єктивними передумовами становлення та активного розвитку системи агродорадництва вчені вважають системні кризові явища в аграрній сфері, виникнення критичних екологічних чи економічних ситуацій (зокрема, стрімке виснаження ґрунтових ресурсів чи неврожай), а також необхідність прискореної модернізації технологій на тлі очевидного дефіциту профільних знань у фермерів [6, 386]. З огляду на євроінтеграційний вектор України, дорадча діяльність стає дієвим інструментом забезпечення сталого розвитку сільських територій через реалізацію таких функцій, як мінімізація трансакційних витрат, безпосередній трансфер знань агровиробникам, супровід інноваційних рішень та оптимізація часу на пошук інформації [2, 3]. Як зазначає О. Смулка, діяльність агродорадчих служб орієнтована на широке впровадження у виробничі процеси досягнень науки, проєктування та супровід інвестиційних програм, формування інноваційних робочих груп, а також розробку систем морального й матеріального стимулювання новаторів [8, 29].

Традиційний підхід до сільськогосподарського дорадництва базується на передачі аграріям актуальних галузевих знань, забезпеченні їх безперервного навчання, наданні всебічної інформаційної підтримки [1, 80]. В умовах розбудови вітчизняного агросектору ця інституція відіграє стратегічну роль у стимулюванні сільськогосподарської кооперації, оскільки члени новостворених об'єднань потребують постійного та кваліфікованого консалтин-

гового супроводу з боку спеціалізованих дорадчих служб [6, 386]. Водночас успішне функціонування сучасних суб'єктів агробізнесу безпосередньо залежить від здатності оперативно впроваджувати технологічні інновації, уміння гнучко реагувати на коливання ринкової кон'юнктури та вчасно здійснювати організаційні перебудови [1, 80].

Як наслідок, на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства ефективне виконання СДС своїх функцій та завдань потребує якісного оновлення інструментарію та інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у діяльність дорадчих служб. Важливою соціальною передумовою такої модернізації є стрімке поширення цифрової культури серед населення. Відомо, що більшість активного сільського населення вже має стійку звичку шукати відповіді на різнопланові запитання в мережі Інтернет, тоді як представники старшого покоління поступово долають цифровий бар'єр завдяки допомозі більш досвідчених користувачів [7, 47].

Загалом, сутність цифрової трансформації полягає у масштабному впровадженні цифрових продуктів і сервісів у традиційні галузі економіки. При цьому позитивні зрушення формуються саме за рахунок модернізації наявних секторів, зокрема аграрного, а не через створення нових напрямів [1, 80]. Окрім використання стандартних каналів інформування, новітні веб-платформи здатні інтенсифікувати та перенаправляти інформаційні потоки безпосередньо між фермерами, підвищуючи якість взаємного навчання. Це досягається завдяки оптимізації цифрових повідомлень для стимулювання внутрішньогалузевих дискусій, а також через інтерактивний характер інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяє виробникам оперативно взаємодіяти з провідними експертами та колегами за межами свого звичного географічного чи соціального оточення [10, 212].

Практична реалізація зазначених переваг забезпечується впровадженням прикладних цифрових рішень, платформ і сервісів, адаптованих до специфіки сучасного агровиробництва. Наприклад, досить широке покриття сільських регіонів мобільним зв'язком у поєднанні з прогресом у сфері обчислювальних технологій відкриває нові можливості для подолання інформаційного вакууму серед дрібних фермерських господарств. Сучасні програмні рішення дозволяють забезпечити низьку вартість надання консультаційних послуг, високу швидкість та персоналізацію консультаційних послуг в умовах масового використання [10, 192]. Особливо це корисно для передачі даних, що потребують постійного моніторингу в реальному часі (метеорологічні прогнози, поточні ринкові ціни тощо). Крім того, цифрові сервіси забезпечують накопичення історичних даних щодо господарства,

що створює основу для формування персоналізованих рекомендацій та підтримки прийняття управлінських рішень.

Цифрові інструменти надають значні переваги під час роботи у географічно віддалених районах із нерозвинутою інфраструктурою або в зонах збройних конфліктів та стихійних лих. Так, А. Скрипник та С. Саяпін запропонували використовувати цифрову екосистему для інформатизації та комплексного розвитку сільських територій, що містить інтерактивний веб-портал для демонстрації ресурсних можливостей конкретного регіону; регіональний інформаційно-дорадчий сайт для оперативного надання науково верифікованої інформації; комплексну систему дистанційного навчання, підвищення кваліфікації та сертифікації як профільних фахівців, так і широких верств сільського населення [7, 57].

Логічним продовженням розгортання регіональних веб-платформ є їхня еволюція, що передбачає перехід від простої фіксації інформації до інтелектуального управління галузевими знаннями. Ці зміни пов'язані із появою новітньої моделі "Agriculture 5.0", що трансформує аграрний сектор у людиноцентричну екосистему з активним використанням штучного інтелекту. Попередня концепція "Agriculture 4.0" зосереджувалась переважно на цифровізації аграрної економіки та технологічних інноваціях, тобто виявилася переважно технологічною парадигмою, що не повною мірою відповідала сучасним вимогам сталого розвитку сільського господарства [2, 2].

В контексті реалізації моделі "Agriculture 5.0" як складової концепції "Society 5.0" [4, 120], основними напрямками застосування штучного інтелекту є дорадчі системи, системи підтримки ухвалення управлінських рішень, системи розпізнавання та генерації об'єктів і документів, системи моніторингу довкілля та ін. При цьому досить перспективними та легко адаптованими технологіями III є системи підтримки ухвалення управлінських рішень, що реалізовані у форматі чат-ботів ("питання-відповідь"). Прикладом таких інтелектуальних інструментів є система штучного інтелекту "Agri1", що була розроблена для потреб сільського господарства [5, 70].

В контексті агродорадництва у дослідженні С. High, N. Singh та G. Nemes увага звертається на можливості платформи Farmer.Chat, що працює на основі RAG-архітектури та великих мовних моделей (LLM). До переваг даної інтелектуальної системи дослідники віднесли суттєве зниження вартості агродорадчих послуг, масштабування агроконсалтингу для значної кількості аграріїв, персоналізацію відповідей та мультимодальність, мінімізацію помилкових рішень при використанні верифікованих державних баз даних тощо. Переби-

раючи на себе рутинні запити, чат-бот звільняє спеціаліста від функцій “ретранслятора знань”. В той же час, агродорадник бере на себе функції фасилітатора та ментора, допомагає інтерпретувати складні рішення ІІІ, організовує групове навчання та розв’язує нестандартні кризові ситуації на місцях. Разом із тим слід звернути увагу на низку потенційних ризиків упровадження таких цифрових інструментів, таких як цифровий розрив, брак довіри до ІІІ, ризик неконтрольованого використання локальних знань, юридична неврегульованість відповідальності за помилки [11, 72].

Сучасні тенденції розвитку цифрового аграрного середовища передбачають створення інтегрованих дорадчих сервісів, що поєднують семантичні технології, онтологічні моделі та штучний інтелект. Досить перспективним підходом у цьому контексті є використання платформи Semantic MediaWiki як інструменту для створення семантичних баз знань, інтегрованих з онтологією ALE (Advisory Learning Ecosystem). Такі платформи дозволяють створювати формалізовані моделі знань, забезпечують спільний доступ для експертів, інженерів та аграріїв. У поєднанні з методами штучного інтелекту, зокрема алгоритмами машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, ці системи здатні формувати персоналізовані рекомендації щодо оптимальних агротехнічних заходів. На відміну від традиційних підходів, у яких усі користувачі отримують однаковий навчальний контент, інтелектуальна система враховує індивідуальні характеристики конкретного фахівця (рівень освіти, професійний досвід, спеціалізацію господарства, результати попереднього навчання тощо) [3, 119].

Слід зазначити, що розробка спеціалізованої онтології ALE та інтелектуального середовища на основі інтеграції Semantic MediaWiki наразі здійснюється в межах виконання проекту “Розробка інтелектуального середовища підтримки сільськогосподарських дорадчих сервісів на основі інтеграції семантичних вікі-технологій та штучного інтелекту” (державний реєстраційний номер: 0126U000765). Зазначимо, що даних проект повною мірою відповідає концепції Agriculture 5.0, оскільки передбачає використання генеративного ІІІ, онтологічне моделювання знань, семантичні технології, персоналізацію навчання аграріїв, формування інтелектуальних рекомендацій та підтримку прийняття рішень на основі знань, а не лише первинних даних.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, цифрова трансформація є важливим напрямком модернізації сільськогосподарського дорадництва, спрямованим на підвищення ефективності трансферу знань, підтримки прийняття управлінських рішень та безперервного професійного навчання агровиробників. Її реаліза-

ція поступово переходить від використання окремих електронних ресурсів та програмних засобів до створення інтелектуальних цифрових екосистем, здатних накопичувати, структурувати та аналізувати галузеві знання. Подальший розвиток таких систем пов’язаний із використанням генеративного штучного інтелекту, семантичних технологій та онтологічного моделювання. Зазначена тенденція створює передумови для формування персоналізованих дорадчих сервісів нового покоління. Впровадження ІІІ у систему сільськогосподарського консультування відкриває нові можливості для подолання дефіциту професійних агродорадників та підвищення ефективності їх взаємодії з аграріями. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка та практичне впровадження інтелектуальної дорадчої платформи, що поєднує можливості генеративного штучного інтелекту, семантичних технологій та онтологічного моделювання для підтримки прийняття рішень і персоналізації дорадчих послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бакун Ю. О., Саяпін С. П. Шляхи цифрової трансформації сільськогосподарського дорадництва в Україні. *Економіка АПК*. 2020. № 4. С. 80–93.
2. Грановська В., Кононенко Л., Савченко В. Функціонування дорадчих служб у контексті забезпечення сталого сільського розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 69. С. 1–7.
3. Зінов’єва О. Г., Шаров С. В., Прийма С. М. Використання інтелектуальних дорадчих систем в сільському господарстві. *Українські студії в європейському контексті*. 2026. № 12. С. 116–121.
4. Кононенко Л. В., Зайченко В. В. Еволюційні передумови розвитку сільського господарства та дорадництва на засадах формування Society 5.0. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2024. № 12(45). С. 119–126.
5. Лиховид П., Вожегова Р., Грановська Л., Ушкаренко В. Штучний інтелект і можливості його застосування в сучасному сільському господарстві. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2023. № 33 (47). С. 68–77.
6. Святошніук А. Л. Сучасний стан сільськогосподарської дорадчої діяльності та її значення для розвитку сільськогосподарської кооперації на теренах України. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету. Серія: Право*. 2023. № 1(80). С. 385–390.
7. Скрипник А. В., Саяпін С. П. Інформаційне забезпечення в дорадництві з використанням сучасних інноваційних Інтернет-технологій. *Економіка АПК*. 2019. № 12. С. 46–60.
8. Смукла О. І. Участь дорадчих служб у забезпеченні інноваційного розвитку сільськогосподарських підприємств. *Інноваційна економіка*. 2018. № 3-4(74). С. 28–32.
9. Bezus R. M., Dubchak M. O. Genesis and development of agricultural advisory services in Ukraine. *Економіка АПК*. 2020. № 8. С. 52–59.

10. Fabregas R., Harigaya T., Kremer M., Ramrattan R. Digital Agricultural Extension for Development. *Introduction to Development Engineering* / Madon T. et al. (eds). Springer, Cham, 2023. pp. 187–219.

11. High C., Singh N., Nemes G. Artificial intelligence for agricultural extension: Supporting transformative learning among smallholder farmers. *Journal of Development Policy and Practice*. 2026. № 1(11). pp. 61–80.

REFERENCES

1. Bakun, Yu. O., Saiapin, S. P. (2020). Shliakhy tsyfrovoyi transformatsii silskohospodarskoho doradnytstva v Ukraini [Ways of digital transformation of agricultural advisory services in Ukraine]. *Economics of the agricultural industry*. No. 4, pp. 80–93. [in Ukrainian].

2. Hranovska, V., Kononenko, L., Savchenko, V. (2024). Funktsionuvannia doradchikh sluzhb u konteksti zabezpechennia staloho silskoho rozvytku [Functioning of advisory services in the context of ensuring sustainable rural development]. *Economy and society*. No. 69, pp. 1–7. [in Ukrainian].

3. Zinovieva, O. H., Sharov, S. V., Pryima, S. M. (2026). Vykorystannia intelektualnykh doradchikh system v silskomu hospodarstvi [The use of intelligent advisory systems in agriculture]. *Ukrainian studies in the European context*. No. 12, pp. 116–121. [in Ukrainian].

4. Kononenko, L. V., Zaichenko, V. V. (2024). Evoliutsiini peredumovy rozvytku silskoho hospodarstva ta doradnytstva na zasadakh formuvannia Society 5.0 [Evolutionary prerequisites for the development of agriculture and advisory services based on the principles of the formation of Society 5.0]. *Central Ukrainian scientific bulletin. Economic sciences*. No. 12(45), pp. 119–126. [in Ukrainian].

5. Lykhovyd, P., Vozhehova, R., Hranovska, L., Ushkarrenko, V. (2023). Shtuchnyi intelekt i mozhlyvosti yoho zastosuvannia v suchasnomu silskomu hospodarstvi [Artificial intelligence and possibilities of its application in modern agriculture]. *Technical and technological aspects of deve-*

lopment and testing of new equipment and technologies for agriculture in Ukraine. No. 33(47), pp. 68–77. [in Ukrainian].

6. Sviatoshniuk, A. L. (2023). Suchasnyi stan silskohospodarskoi doradchoi diialnosti ta yii znachennia dlia rozvytku silskohospodarskoi kooperatsii na terenakh Ukrainy [The current state of agricultural advisory activities and its importance for the development of agricultural cooperation in Ukraine]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law*. No. 1(80), pp. 385–390. [in Ukrainian].

7. Skrypnyk, A. V., Saiapin, S. P. (2019). Informatsiine zabezpechennia v doradnytstvi z vykorystanniam suchasnykh innovatsiinykh Internet-tekhnologii [Information support in consulting using modern innovative Internet technologies]. *Economics of the Agricultural Complex*. No. 12, pp. 46–60. [in Ukrainian].

8. Smulka, O. I. (2018). Uchast doradchikh sluzhb u zabezpechenni innovatsiinoho rozvytku silskohospodarskykh pidpriemstv [Participation of advisory services in ensuring innovative development of agricultural enterprises]. *Innovative economy*. No. 3-4(74), pp. 28–32. [in Ukrainian].

9. Bezus, R. M., Dubchak, M. O. (2020). Genesis and development of agricultural advisory services in Ukraine. *Economics of the agricultural complex*. No. 8, pp. 52–59. [in English].

10. Fabregas, R., Harigaya, T., Kremer, M., Ramrattan, R. (2023). Digital Agricultural Extension for Development. In: Madon T. et. al (eds). *Introduction to Development Engineering*. Springer, Cham. 187–219. [in English].

11. High, C., Singh, N., Nemes, G. (2026). Artificial intelligence for agricultural extension: Supporting transformative learning among smallholder farmers. *Journal of Development Policy and Practice*. No. 1(11), pp. 61–80. [in English].

Стаття надійшла до редакції: 08.06.2026

Прийнято до друку: 27.07.2026

Опубліковано: 08.09.2026
