

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ТА КИТАЮ

TRENDS OF INFORMATION SUPPORT DEVELOPMENT FOR AGRIBUSINESSES IN UKRAINE AND CHINA

Стаття присвячена визначенню особливостей та порівнянню основних тенденцій розвитку інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств України та Китаю. Спершу проаналізовано загальні особливості та історію розвитку сільського господарства у двох країнах. Проведено аналіз історії розвитку інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств країн. Розглянуто основні аспекти впровадження інформаційного забезпечення у сільському господарстві країн. Визначено основні напрямки використання інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств, проведено аналіз тенденцій розвитку та порівняльний аналіз обох країн. Досліджено тенденції розвитку точного сільського господарства в Україні та Китаї. Встановлено основні аспекти використання великих даних у сільському господарстві країн. Визначено особливості використання штучного інтелекту сільськогосподарськими підприємствами країн. З'ясовано основні проблеми, пов'язані з недостатнім рівнем запровадження інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств.

Ключові слова: інформаційне забезпечення, сільське господарство, точне сільське господарство, великі дані, штучний інтелект.

The article is aimed at identifying the features and comparing the main trends in the development of information support for agricultural enterprises in Ukraine and China. The relevance of the article is due to the importance of agricultural development in both countries in the context of food security. It is determined that the factor of agricultural development is precisely the informatisation and digitalisation of the industry. Therefore, the purpose of the study was to identify the features and conduct a comparative analysis of the main trends in the development of information support for agricultural enterprises in Ukraine and China. First, the general features and history of agricultural development in the two countries are analysed. The history of development of information support of agricultural enterprises in the countries is analysed. The main aspects of implementation of information support in agriculture of the countries are considered. The main directions of use of information support of agricultural enterprises are determined, the analysis of development trends and comparative analysis of both countries are carried out. The trends in the development of precision agriculture in Ukraine and China are studied. The main information technologies that ensure the development of precision agriculture are identified. The main aspects of the use of big data in agriculture of the countries are determined. The features of the use of artificial intelligence by agricultural enterprises of the countries are determined. The main problems associated with the insufficient level of implementation of information support for agricultural enterprises are identified. It is established that the information support of agricultural enterprises in Ukraine is currently insufficient. The scientific significance of the work is a detailed study of the information support of agricultural enterprises in both countries. The practical value of the work lies in detailing the shortcomings of informatisation of agriculture in Ukraine, which can be used to overcome existing problems and improve the development of the industry.

Key words: information support, agriculture, precision agriculture, Big Data, artificial intelligence.

УДК 338.4:005.5:004.78

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastructure76-15>

Вакулєнко В.Л.

к.е.н., доцент кафедри менеджменту імені проф. Й.С. Завадського, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Лю Сяовей

аспірант кафедри менеджменту імені проф. Й.С. Завадського, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Vakulenko Vitalii

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Xiaowei Liu

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Постановка проблеми. Сільське господарство є однією з найбільш важливих галузей економіки багатьох держав світу. З-поміж лідерів аграрного виробництва важливо виокремити Україну та Китай – країни, що входять до десятки лідерів за обсягами виробництва сільськогосподарської продукції. Завдяки цьому вони мають можливість як забезпечити національну продовольчу безпеку, так і сприяти забезпеченню продовольчої безпеки на глобальному рівні. Усе це досягається завдяки стабільному розвитку сільського господарства відповідно до сучасних надбань науки і техніки. Таким чином, для обох країн характерною наразі є інформатизація сільського господарства – використання низки сучасних інформаційних технологій, що сприяють розвитку сільськогосподарської галузі. Ці технології не лише спрощують робочий процес

для працівників та дозволяють автоматизувати певні виробничі процеси, але й дають можливість збільшити ефективність сільськогосподарського виробництва та зменшити втрати. Однак, слід зауважити, що рівень інформаційного забезпечення сільського господарства обох країн є різним, на що впливає ряд факторів. Таким чином, спостерігаються відмінності і у контексті ефективності розвитку сільського господарства. Враховуючи це, заслуговує на увагу розгляд питання інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств України та Китаю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема інформаційного забезпечення сільського господарства є об'єктом дослідження багатьох вітчизняних науковців. До даної проблеми звертаються Т. Павлюк, Л. Волонтир, Л. Марчук,

О. Болтянський, О. Ковальов. О. Колодій, З. Шацька, В. Прима та інші. Окрім цього, низка закордонних дослідників вивчали окремі питання інформаційного забезпечення сільського господарства Китаю. Однак, наразі немає досліджень, присвячених аналізу та порівнянню інформаційного забезпечення сільського господарства України та Китаю.

Отже, **мета статті**: розглянути основні тенденції розвитку інформаційного забезпечення сільськогосподарських підприємств України та Китаю, визначивши спільні та відмінні риси.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання інформаційних технологій у сільському господарстві наразі є одним із важливих чинників розвитку сільськогосподарської галузі. Враховуючи це, чимало країн світу, насамперед тих, економіка та експорт яких засновані на сільськогосподарській продукції, впроваджують у своїй діяльності низку сучасних інформаційних і цифрових технологій, що дає можливість здійснити позитивний вплив на розвиток галузі та окремих підприємств. Однак, розглядаючи приклад України та Китаю, варто відмітити, що спостерігаються відмінності не лише у підходах до ведення сільського господарства, але й у підходах до впровадження інформаційних технологій. Обидві країни мають достатньо розвинений аграрний сектор, що посідає провідне місце в їх економіці та спрямований як на внутрішнього споживача, так і слугує однією зі сфер виготовлення експортної продукції. Крім того, історія розвитку сільського господарства в обох країнах є доволі давньою: так, на українських землях сільське господарство розвивалось ще з часів розвитку перших археологічних культур, а саме – 7 тис. років до нашої ери [1]. Приблизно такий вік має і сільське господарство Китаю, яке почало розвиватись за 8 тис. років до нашої ери [2]. Разом з тим, різним сьогодні є рівень розвитку сільського господарства країн: станом на 2020 рік Україна є десятою країною у рейтингу країн за виробництвом сільськогосподарської продукції, Китай – першою. Однак, Китай є значно більшим за площею та, що важливо, має значно більшу кількість населення, що і сприяє настільки великій кількості виробленої сільськогосподарської продукції [3]. Однак, якщо звернути увагу на стан інформатизації та цифровізації сільського господарства обох країн, то можна помітити суттєву різницю у рівнях запровадження інформаційного забезпечення сільського господарства України та Китаю. Враховуючи це, далі розглянемо основні відмінності у загальному рівні інформаційного забезпечення сільського господарства України та Китаю, а також у контексті основних тенденцій розвитку інформаційного забезпечення сільського господарства двох країн.

У першу чергу, важливо звернути увагу на те, що на сьогодні сільське господарство є однією з галузей, яка є доволі перспективною з точки зору впровадження інформаційних технологій. Протягом тривалого проміжку історії розвитку даної галузі використання сучасних технологій мало місце лише у контексті надбань біологічної науки і агрономії, однак, використання інформаційних технологій майже не було характерним попри прискорену інформатизацію суспільства. Враховуючи це, навіть сьогодні сільське господарство є тією галуззю, у якій інноваційні компанії мають можливість запроваджувати власні розробки, що дозволить покращити стан галузі, і при цьому не маючи відчутної конкуренції. Поруч із цим, якщо звернути увагу на сільськогосподарські підприємства Китаю, то станом на 2010 рік у сільському господарстві країни вже була присутня значна кількість спеціалізованих інформаційних програм. При цьому, розвиток сільськогосподарських інформаційних технологій в країні розпочався ще у 1980 роках. Спершу основна увага приділялася обробці сільськогосподарських даних, базам даних, сільськогосподарським експертним системам, системам моделювання сільськогосподарських культур тощо. Після цього почали використовуватись спеціальні інформаційні продукти, що дозволили задовольнити потреби галузі [4]. В Україні наукові дослідження, присвячені використанню інформаційних технологій у сільському господарстві, зокрема – у діяльності агронома, мають місце з 2006–2010 років. При цьому, як свідчить дослідження А.В. Нелєпової та Н.Т. Тверезовської, впровадження інформаційних технологій у сільському господарстві України на той час перебувало у негативному стані, що, у свою чергу, створює відмінності між Україною та Китаєм [5; 6].

Однак, якщо звернути увагу на більш сучасні дослідження, то можна відмітити, що в Україні поступово налагоджується стан інформаційного забезпечення сільського господарства. Наразі в країні використовується все більше сучасних інформаційних технологій, що надають можливість сприяти розвитку сільського господарства. Зокрема, використовуються прикладні комп'ютерні програми, які дають можливість, наприклад, оптимізувати розміщення сівозміни культур у зональних системах сівозміни, вести державний кадастр історії полів та розроблення технологічних карт обробітку сільськогосподарських культур, оцінювати економічну ефективність виробництва тощо. Також застосовуються і найбільш прості складові інформаційного забезпечення – програмні пакети для роботи з текстом, статистичною інформацією, ведення бухгалтерського обліку, сільськогосподарського обліку, фінансової звітності тощо [7].

Окрім цього, і для України, і для Китаю, характерним на сьогодні є розвиток «інтелектуального»

сільського господарства, яке засноване на комплексній автоматизації та роботизації виробництва, використанні автоматизованих систем прийняття рішень, сучасних технологій моделювання та проектування екосистем [8]. Також наразі все більш поширеним стає точне землеробство, що, згідно з Л.П. Марчук, являє собою «систему технологій вирощування сільськогосподарських культур, адаптовану до місцевих умов і орієнтовану на отримання запрограмованого врожаю з найменшими витратами». Відповідно, це такий підхід до ведення сільського господарства, за якого використовуються спеціалізовані інформаційні технології, що надають можливість отримати достатній врожай з найменшими втратами [9; 10].

Загалом, складовими точного землеробства є [11]:

- безпілотні літальні апарати – дрони, квадрокоптери, невеликі літаки, які можуть виконувати роль посівальних машин, розприскувати добрива, виявляти проблеми у сільськогосподарських культур, шкідників тощо;

- сенсорні мережі – мережі спеціальних датчиків, що здійснюють моніторинг за станом ґрунту, рослин тощо;

- роботизована сільськогосподарська техніка;
- штучний інтелект.

Використання технологій точного землеробства є важливим для сільського господарства, оскільки дає можливість автоматизувати низку процесів та зробити їх більш ефективними.

Однак, згідно з науковими дослідженнями, впровадження точного землеробства в Україні є недостатньо поширеним. Так, звертаючись до сучасних досліджень, зокрема – статті З.Я. Шацької та В.І. Прими, станом на 2021 рік в Україні лише 32% існуючих агрохолдингів запровадили технології точного землеробства. Разом з тим, у Китаї точне землеробство є більш поширеним та, відповідно, значно більше впливає на розвиток сільського господарства та його ефективність. Крім того, позитивні тенденції розвитку точного землеробства в Китаї є державні стимули та інвестиції, які покликані зменшити залежність Китаю від імпорту сільськогосподарської продукції. Таким чином, позитивний розвиток точного землеробства, як прояву впровадження систем інформаційного забезпечення даної галузі, пов'язаний з ефективною політикою держави у даній сфері [12].

Разом з тим, і в Україні, і в Китаї розвиваються технології точного землеробства. Усе це позитивно впливає на розвиток наступної тенденції – використання великих даних у сільському господарстві країн. В цілому, сфери використання великих даних є різними. По-перше, це здійснення операцій сільськогосподарської техніки, у контексті чого впроваджуються системи великих даних, що є характерним для Китаю [13]. Окрім цього, у контексті великих даних використовується система

цифрових даних, джерелом яких є спеціалізовані сільськогосподарські програми. Також слід зазначити, що у Китаї поширеними джерелами даних є датчики, які встановлюються на господарствах, сільськогосподарські дрони, GPS, а також інші дані, які збираються з сільськогосподарських підприємств. Окрім цього, джерелом великих даних є геоінформаційні системи, що також використовуються у сільському господарстві. Завдяки великим даним існує можливість у тому числі і дистанційно виявляти проблеми, пов'язані з сільськогосподарськими культурами, які після можуть усуватись за допомогою інших інформаційних технологій, наприклад – дронів. Підкреслимо, що використання технологій, заснованих на великих даних, є особливо поширеним у сільському господарстві Китаю, однак в Україні поки використовується недостатньо [14].

Ще одним напрямком впровадження інформаційного забезпечення у сільському господарстві України та Китаю є використання штучного інтелекту. Можливості штучного інтелекту є значними: він може допомогти виявити хвороби рослин або виявити шкідників, виявити бур'яни, після чого – вирішувати, який саме гербіцид слід використати тощо [15]. Окрім цього, за допомогою штучного інтелекту здійснюється прогноз врожайності певних сільськогосподарських культур, а у контексті тваринництва оцінка продуктивності худоби. Також системи штучного інтелекту використовуються у контексті точного землеробства, забезпечуючи, зокрема, підвищення якості та точності збору врожаю тощо. В Україні технології, пов'язані зі штучним інтелектом, поки недостатньо поширені, однак спостерігається позитивна тенденція збільшення використання таких технологій, а також запровадження капітальних інвестицій у вдосконалення систем, створених на основі штучного інтелекту [16]. У Китаї, навпаки, на сьогодні спостерігається бурхливий розвиток технологій на основі штучного інтелекту у сільському господарстві. Прикладами цього можуть слугувати ферми, що працюють на основі штучного інтелекту, спеціалізовані роботи, які використовуються у сільському господарстві. Також на основі штучного інтелекту здійснюється аналіз великих даних, забезпечується функціонування дронів тощо. Враховуючи це, вплив штучного інтелекту, як складової інформаційного забезпечення сільського господарства, є позитивним, а з часом дана тенденція стає все більш поширеною [17; 18].

Не дивлячись на те, що тенденції впровадження інформаційного забезпечення сільського господарства у Китаї є більш позитивними, ніж в Україні, для обох країн характерними є деякі проблеми, які негативно впливають на розвиток інформатизації та цифровізації сільського господарства [19]:

- недостатнє фінансування інформатизації та цифровізації сільського господарства;
- відсутність достатнього покриття мережі Інтернет та мобільного зв'язку;
- недостатній рівень освіти сільськогосподарських працівників;
- негативна економічна ситуація тощо.

Подолавши ці проблеми, існує можливість позитивно вплинути на інформаційне забезпечення сільського господарства та, у свою чергу, на розвиток сільського господарства в цілому. Саме тому вкрай необхідним слід розглядати вплив держави не як альтернативу сільськогосподарського ринку, а й як засіб підвищення його ефективності, створення позитивних умов для спрямованих дій ринкових сил, пом'якшення протиріч ринкового механізму [20; 21]. Необхідно формулювати державну політику так, щоб вона сприяла підтримці, а не регулюванню. Встановлено, що акцент державної підтримки повинен бути зроблений задля покращення якісних показників у виробництві продукції сільськогосподарських підприємств.

Висновки з проведеного дослідження.

Загалом, на основі проведеного дослідження можна зробити наступні висновки. Інформаційне забезпечення сільського господарства розвивається і в Україні, і в Китаї, проте – різними темпами. В обох країнах запроваджується точне землеробство, використовуються технології великих даних, запроваджується штучний інтелект, а також інші інформаційні технології, пов'язані з ними. Проте рівень інформаційного забезпечення сільського господарства Китаю на сучасному етапі є значно вищим, ніж рівень забезпечення України. У такому випадку спостерігаються також і відмінності у рівні розвитку сільського господарства в цілому. Таким чином, наразі існує необхідність подальшого вдосконалення інформаційного забезпечення українських сільськогосподарських підприємств шляхом збільшення державної підтримки галузі, заохочення вітчизняних виробників та науковців, що дозволить зменшити інформаційний розрив між державами та покращити стан розвитку сільського господарства в Україні.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Паньків З. Еволюція землекористування в Україні : монографія / Зіновій Паньків. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 188 с.
2. Wu S., Wei Y., Head B., Zhao Y., Hanna S. The development of ancient Chinese agricultural and water technology from 8000 BC to 1911 AD. *Palgrave Communications*. 2019. Volume № 5.
3. Top 10 Agricultural Producing Countries in the World. 2020 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.insidermonkey.com/blog/top-10-agricultural-producing-countries-in-the-world-885643/9/>
4. Sun K. Progress of China Agricultural Information Technology Research and Applications Based on

Registered Agricultural Software Packages. 4th Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (CCTA), Oct 2010, Nanchang, China. 2010. P. 218–226.

5. Шаповал О.Ф. Інноваційні інформаційні системи і технології в розвитку сільськогосподарських консультаційних служб. 2006. URL: <https://dSPACE.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7046a528-3dd3-4555-b369-821379c1aea4/content>

6. Нелепова А.В., Тверезовська Н.Т. Підготовка агрономів-дослідників до сучасних потреб АПК України. 2010. URL: <https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2777/1/4.pdf>

7. Павлюк Т., Волонтир Л. Використання сучасних інформаційних технологій в сільському господарстві. *Формування ринкової економіки в Україні*. Випуск 2017. № 38. С. 122–127.

8. Болтянский О.В., Ковальов О.О., Колодій О.С. Використання інформаційно-цифрових технологій в сільському господарстві. 2021. URL: http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj_o2021_2.pdf

9. Марчук Л.П. Економічні пріоритети поширення точного землеробства в Україні. *Економіка АПК*. 2012. Випуск № 8. С. 21–26.

Васильковська К.В., Прижигалінська М.О. Точне землеробство – крок у успішне аграрне майбутнє України. 2017. *Наукові записки*. Випуск 21. С. 36–41.

10. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346–350. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/manita-2020.pdf>

11. China Precision Farming Market to Grow at a CAGR 12.6% from 2022 to 2030. URL: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/05/02/2658707/0/en/China-Precision-Farming-Market-to-Grow-at-a-CAGR-12-6-from-2022-to-2030.html>

12. China's agricultural machinery operation big data systemю. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169922009024>

13. Vakulenko V., Xiaowei L. Formation of information support system for the management of agricultural enterprises. *Economics & Education*. 2022. Volume 7 (3). P. 6–11.

14. Нестеренко В.В., Каук В.І. Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. 2022. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/05ea3c88-19d5-4cb7-827c-5aa065b42902/content>

15. Лебідь О.В., Кіпоренко С.С., Вовк В.Ю. Використання технологій штучного інтелекту в сільському господарстві: європейський досвід та застосування в Україні. *Електронне моделювання*. 2023. Випуск 3. С. 57–71.

16. China unveils 'world's first' AI-powered vertical farm with 20-floors. 2023. URL: <https://vietnamagriculture.nongnghiep.vn/china-unveils-worlds-first-ai-powered-vertical-farm-with-20-floors-d370384.html>

17. Robots are the future of China's smart agriculture. 2021. URL: <https://futureiot.tech/robots-are-the-future-of-chinas-smart-agriculture/>

18. Гафіяк А.М., Ладатко Д.С. Інформаційні системи в сільському господарстві. 2015. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/3185/3/c.%20113-114%20Тези%2067%20конф..pdf>

19. Вакуленко В.Л. Шляхи вдосконалення державного регулювання агропромисловості. *Економіка та управління національним господарством*. 2018. Випуск 19. С. 110–115.

20. Вакуленко В.Л. Особливості впливу державної політики на розвиток аграрного сектору економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. Випуск 21(1). С. 35–37.

REFERENCES:

1. Boltianskyi, O.V., Kovalov, O.O. & Kolodii, O.S. (2021). Vykorystannia informatsiino-tsyfrovyykh tekhnolohii v silskomu hospodarstvi [Use of information and digital technologies in agriculture]. Available at: http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj_o2021_2.pdf

2. Futurei O.T. (2021). Robots are the future of China's smart agriculture. Available at: <https://futureiot.tech/robots-are-the-future-of-chinas-smart-agriculture/>

3. GlobeNewswire. (2023). China Precision Farming Market to Grow at a CAGR 12.6% from 2022 to 2030 <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/05/02/2658707/0/en/China-Precision-Farming-Market-to-Grow-at-a-CAGR-12-6-from-2022-to-2030.html>

4. Hafiak, A.M. & Ladatko, D.S. (2015). Informatsiini systemy v silskomu hospodarstvi. [Information systems in agriculture]. 2015 Available at: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/3185/3/c.%20113-114%20Тези%2067%20конф..pdf>

5. Insider Monkey. (2020). Top 10 Agricultural Producing Countries in the World. Available at: <https://www.insidermonkey.com/blog/top-10-agricultural-producing-countries-in-the-world-885643/9/>

6. Lebid, O.V., Kiporenko, S.S., & Vovk, V.Yu. (2023). Vykorystannia tekhnolohii sztuchnoho intelektu v silskomu hospodarstvi: yevropeyskyi dosvid ta zastosuvannia v Ukraini [The use of artificial intelligence technologies in agriculture: European experience and application in Ukraine]. *Elektronne modeliuvannia*. Vol. 3, pp. 57–71.

7. Manita, I.Iu. (2020). Pytannia tsyfrovizatsii silskoho hospodarstva v Ukraini [Digitalisation of agriculture in Ukraine]. Available at: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/manita-2020.pdf>

8. Marchuk, L.P. (2012). Ekonomichni priorytety poshyrennia tochnoho zemlerobstva v Ukraini [Economic priorities for the spread of precision agriculture in Ukraine]. *Економіка АПК*. Vol. 8, pp. 21–26.

9. Nesterenko, V.V. & Kauk, V.I. (2022). Vykorystannia sztuchnoho intelektu v silskomu hospodarstvi [The use of artificial intelligence in agriculture]. Available at: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/05ea3c88-19d5-4cb7-827c-5aa065b42902/content>

10. Nieliepova, A.V. & Tverezovska, N.T. (2010). Pidhotovka ahronomiv-doslidnykiv do suchasnykh potreb APK Ukrainy [Training of research agronomists to meet the modern needs of the Ukrainian agro-industrial complex]. Available at: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/27771/4.pdf>

11. Nongnghiep. (2023). China unveils 'world's first' AI-powered vertical farm with 20-floors. Available at: <https://vietnamagriculture.nongnghiep.vn/china-unveils-worlds-first-ai-powered-vertical-farm-with-20-floors-d370384.html>

12. Pankiv, Z. (2012). Evoliutsiia zemlekorystuvannia v Ukraini [Evolution of land use in Ukraine]. Lviv, LNU imeni Ivana Franka. 188 p.

13. Pavliuk, T. & Volontyr, L. (2017). Vykorystannia suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii v silskomu hospodarstvi [Use of modern information technologies in agriculture]. *Formuvannia rynkovoi ekonomiky v Ukraini*. Vol. 38, pp. 122–127.

14. ScienceDirect. (2023). China's agricultural machinery operation big data system Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169922009024>

15. Shapoval, O.F. (2006). Innovatsiini informatsiini systemy i tekhnolohii v rozvytku silskohospodarskykh konsultatsiinykh sluzhb [Innovative information systems and technologies in the development of agricultural advisory services]. Available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7046a528-3dd3-4555-b369-821379c1aea4/content>

16. Sun, K. (2010). Progress of China Agricultural Information Technology Research and Applications Based on Registered Agricultural Software Packages. 4th Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (CCTA), Oct 2010, Nanchang, China. pp.218226.

17. Vakulenko, V. & Xiaowei, L. (2022). Formation of information support system for the management of agricultural enterprises. *Economics & Education*. Volume 7 (3), pp. 6–11.

18. Vasytkovska, K.V. & Pryzhyhalinska, M.O. (2017). Tochne zemlerobstvo – krok u uspishne ahraryne maibutnie Ukrainy. [Precision farming is a step towards a successful agricultural future for Ukraine]. *Naukovi zapysky*. Vol. 21, pp. 36–41.

19. Wu, S., Wei, Y., Head, B., Zhao, Y., Hanna, S. (2019). The development of ancient Chinese agricultural and water technology from 8000 BC to 1911 AD. *Palgrave Communications*. Vol. 5.

20. Vakulenko, V.L. (2018). Shlyahi vdoskonalennya derzhavnogo reguluvannya agrovirobnitstva [Ways to Improve State Regulation of Agricultural Production]. *Економіка та управління національним господарством*. Vol. 19, pp. 110–115.

21. Vakulenko, V.L. (2018). Osoblivosti vplyvu derzhavnoi politiki na rozvitok agrarnogo sektoru ekonomiki [Features of the Impact of State Policy on the Development of the Agricultural Sector of the Economy]. *Naukoviy visnik Uzhorodskogo natsionalnogo universitetu*. Vol. 21(1), pp. 35–37.