

УДК 351.823:004.8

DOI: <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-8-36-43>

Гончаренко Олександр,  
аспірант Інституту держави і права  
імені В.М. Корецького НАН України

Honcharenko Oleksandr,  
graduate student of the V.M. Koretsky Institute of State  
and Law of National Academy of Sciences of Ukraine

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8034-4319>✉ [o.goncharenko2022@gmail.com](mailto:o.goncharenko2022@gmail.com)

## ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ АГРОПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ УКРАЇНИ

### IMPLEMENTATION OF DIGITALIZATION IN THE STATE ADMINISTRATION OF THE AGRICULTURAL COMPLEX OF UKRAINE

**Анотація.** У статті здійснено системний аналіз запровадження цифровізації у державне управління агропромисловим комплексом України. Зазначено, що важливу роль відіграє використання цифрових технологій у системі управління агропромисловим комплексом, за допомогою чого можна здійснити процес суттєвого підвищення рентабельності бізнесу та ефективності бізнес-процесів, завдяки економії та більш раціональному застосуванню конкретних ресурсів, підвищенню продуктивності діяльності, збільшенню стійкості управління та зменшення комерційних та виробничих ризиків.

У сучасній українській економіці впровадження передових цифрових технологій в агропромисловий комплекс має три пріоритетні напрямки: системність використання ресурсів; використання цифрової техніки; запровадження цифрового аграрного менеджменту.

Розглянуті головні інноваційні рішення, які прийнято відносити до концепції розумного агропромислового комплексу, які сприяють зменшенню витрат, зокрема: 1. Безпілотні транспортні засоби. Дане інноваційне рішення є в перспективі основою розумного агропромислового комплексу. 2. Безпілотні літальні апарати. Можуть використовуватись на інтелектуальній фермі. При цьому існує можливість застосування і наземних, і літальних безпілотних апаратів з камерами та високочутливими сенсорами, які дозволяють досліджувати земельні ділянки та отримати дані для створення електронних карт полів у форматі 3D, визначити показник NDVI (нормалізований вегетаційний індекс), інвентаризувати діяльність, здійснювати охорону території та ін. 3. Датчики та сенсори. Застосування різних датчиків і сенсорів у агропромисловій галузі – одна із найважливіших напрямів для формування інтелектуальної ферми. 4. GPS у сільському господарстві. Якщо техніка буде обладнана навігаційною системою, то з'явиться можливість збільшити точність посадки насіння рослин, здійснювати моніторинг маршруту всієї техніки, яка задіяна у агропромисловому секторі. 5. IoT-платформи. Розвиток цифровізації та Інтернету речей в агропромисловій галузі може сприяти перетворенню даного комплексу на високотехнологічний бізнес, що обумовлюється підвищенням продуктивності та зменшення непродуктивних витрат, що є атрибутами «Сільського господарства 4.0». 6. Великі дані. Зазначене інноваційне рішення в перспективі також використовуватиметься у цифровій платформі агропромислової галузі. 7. Робототехніка та сенсорика. Робототехніка, яка являє собою застосування сенсорів та робототехнічних систем, щоб виконуватиме певні операції та замінювати комплекс робітничих професій, вже впроваджується в агропромисловий сектор. У цій галузі очікується найближчим часом процес заміщення робочих спеціальностей (водії, трактористи та ін.) на машинні системи або роботи.

**Ключові слова:** державне управління, агропромисловий комплекс, сільськогосподарські підприємства, цифровізація, робототехніка, безпілотні летальні та транспортні апарати, штучний інтелект.

**Abstract.** The article carries out a systematic analysis of the introduction of digitalization in the state management of the agro-industrial complex of Ukraine. The author noted that the use of digital technologies plays an important role in the management system of the agro-industrial complex, with the help of which it is possible to implement the process of significantly increasing the profitability of business and the efficiency of business processes, thanks to savings and more rational use of specific resources, increasing the productivity of activities, increasing the stability of management and reducing commercial and production risks.

The agro-industrial complex has three priority directions in the modern Ukrainian economy for the introduction of advanced digital technologies, in particular: systematic use of resources; use of digital technology; introduction of digital agricultural management.

The author considered the main innovative solutions, which are considered to be related to the concept of a smart agro-industrial complex, which contribute to reducing costs, in particular: 1. Unmanned vehicles. In the future, this innovative solution is the basis of a smart agro-industrial complex. 2. Unmanned aerial vehicles. Can be used on an intelligent farm. At the same time, there is the possibility of using both ground and aerial drones with cameras and highly sensitive sensors that allow you to explore land plots and obtain data for creating electronic maps of fields in 3D format, determine the NDVI indicator (normalized vegetation index), take inventory of activities, and protect the territory and other. 3. Sensors and sensors. The use of various sensors in the agricultural industry is one of the most important directions for the formation of an intelligent farm. 4. GPS in agriculture. If the equipment is equipped with a navigation system, it will be possible to increase the accuracy of plant seed planting, to monitor the route of all equipment used in the agro-industrial sector. 5. IoT platforms. The development of digitization and the Internet of Things in the agricultural industry can contribute to the transformation of this complex into a high-tech business, which is determined by increasing productivity and reducing non-productive costs, which are attributes of "Agriculture 4.0". 6. Big data. In the future, the specified innovative solution will also be used in the digital platform of the agro-industrial sector. 7. Robotics and sensors. Robotics, which is the application of sensors and robotic systems to perform certain operations and replace a complex of labor professions, is already being implemented in the agro-industrial sector. In this field, the process of replacing work specialties (drivers, tractor drivers, etc.) with machine systems or robots is expected in the near future.

**Keywords:** state administration, agro-industrial complex, agricultural enterprises, digitalization, robotics, unmanned lethal and transport vehicles, artificial intelligence.

**Постановка проблеми.** На даний момент здійснюється процес переходу до цифрової економіки, який реалізується як створення нових продуктів і послуг (обладнання, програмні продукти), і розробка нових товарів та послуг в електронному вигляді. У процесі переходу до цифрової економіки важливу роль відіграє коригування діючих продуктів та функціонуючих технологій та обладнання, розвиток процесу управління бізнесом та іншими соціально-економічними системами різних рівнів.

Цифрова трансформація агропромислового комплексу пов'язана із збільшенням використання актуальних цифрових технологій у галузі комунікативного взаємозв'язку у сільському господарстві між підприємствами, суб'єктами агропромислового сектора з органами влади та державними компаніями, в галузі управління не тільки підприємництвом у сфері сільського господарства, а також державного управління агропромисловим комплексом економіки та сільськими територіями на різних рівнях. Важливу роль відіграє використання цифрових технологій у системі управління агропромисловим комплексом, за допомогою чого можна здійснити процес суттєвого підвищення рентабельності бізнесу та ефективності бізнес-процесів, завдяки економії та більш раціональному застосуванню конкретних ресурсів, підвищення

продуктивності діяльності, збільшення стійкості управління та зменшення комерційних та виробничих ризиків.

Вищезгадане доводить актуальність та своєчасність знаходження переваг та виявлення бар'єрів для впровадження цифрових рішень в агропромисловому секторі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні засади державного управління агропромисловим комплексом, запровадження інновацій у систему агропромислового комплексу, сучасні механізми модернізації державного управління агропромисловим комплексом, проблеми публічного управління у сфері агропромислового комплексу України аналізують, зокрема, А. Антонов, В. Беглиця, Т. Бельська, О. Борисенко, В. Горбулін, Н. Дацій, І. Драган, А. Дегтяр, В. Дзюндзюк, С. Домбровська, Т. Іванова, О. Іляш, О. Крюков, С. Майстро, Я. Малик, А. Латинін, В. Настюк, І. Приходько, Д. Плеханов, В. Стрельцов, А. Халецька та ін.

**Метою статті** є системний аналіз запровадження цифровізації у державне управління агропромисловим комплексом України.

**Виклад матеріалу.** У сучасній Україні цифровізація агропромислового комплексу вже стала першочерговим проєктом національного рівня. Поки що впровадження передових цифрових технологій гальмується війною та тимчасовою окупацією деяких теорій, у тому числі територій сільськогосподарського призначення, нестачею фінансування та кваліфікованих кадрів.

У сучасній українській економіці впровадження передових цифрових технологій в агропромисловий комплекс має три пріоритетні напрямки:

- системність використання ресурсів;
- використання цифрової техніки;
- запровадження цифрового аграрного менеджменту.

Цифрові технології допомагають агровиробникам призвести до оптимальних обсягів ресурси, отримувати більш високий обсяг виробництва при мінімальних витратах. Сільське господарство виступає четвертою галуззю економіки щодо потенціалу для впровадження цифрових сучасних технологій, який є досить високим у порівнянні з такими галузями, як будівництво, страхування та торгівля.

Сьогодні вже існує сільськогосподарська техніка із датчиками рівня палива, круїз-контролем, автопілотом, системи дистанційного моніторингу, системи автопілотування та технології штучного зору.

Протягом сезону сільськогосподарському товаровиробнику доводиться приймати більше 40 різних рішень: яке насіння садити, коли садити, як їх обробляти, чим лікувати хвору рослину та ін. Нестача інформації для прийняття рішень призводить до того, що в процесі посадки, вирощування, догляду за культурами втрачається до 25-40% урожаю. 2/3 факторів втрат сьогодні можна контролювати за допомогою автоматизованих систем керування [1].

За допомогою цифрових технологій можна організувати процеси у сільському господарстві на інноваційній основі. Розвиток системи управління в агропромисловому комплексі, згідно з використанням цифрових технологій, відбувається у всіх галузях. Наприклад, у польовому рослинництві можна реалізовувати новий процес з управління застосування земельних ресурсів, з оптимального планування застосування полів, з ретельного контролю за використанням обладнання та ін.

У рослинництві на захищеному ґрунті за допомогою сучасних технологій можна реалізувати процес автоматизації, як управління різними технологічними

ресурсами, так і керування параметрами середовища (мікроклімату). При цьому забезпечуватиметься отримання в обов'язковому порядку встановлених виробничих підсумків.

Те саме можна відзначити і в тваринницькій галузі: за допомогою нинішніх технологій можна здійснити процес управління не тільки, наприклад, за контролем випасання худоби з використанням «електронного пастуха», а й за сукупністю певних технологічних діяльностей (промислове птахівництво, свинарство).

США, Нідерланди, Південна Корея, Індія, Німеччина, Китай – це ключові держави, які відіграють істотну роль у сфері цифровізації сільського господарства. Надалі очікується активне впровадження інтелектуальних рішень і в українській агропромисловий комплекс. Так, наприклад, однією з характерних рис 2020 р. стала активна цифровізація секторів економіки Німеччини. По цифровізації агропромислового комплексу в Європі Німеччина посідає перше місце. В Китаї прийнято «План розвитку цифрового сільського господарства та сільських районів на 2019–2025 рр.». Планується, що за 4 роки цифрова економіка сільського господарства буде сприяти формуванню порядку 15% від загальної суми доданої вартості агропромислового комплексу в країні [2]. Держава хоче бачити у китайському агропромисловому секторі нове покоління сільськогосподарських роботів. Штучний інтелект планується запровадити на захист посівів, аналіз аерофотознімків, контроль урожайності тощо.

Якщо розглядати, наприклад, супутникову навігацію, то тут лідером є США. Останнім часом все частіше на фермерських господарствах стали використовуватися дрони, оснащені навігацією, які надають показники щільності сходів, дозволяють оцінити площу загиблених культур та допомагають у вирішенні багатьох інших завдань [3].

Сукупність моделей інноваційної біоекономіки, які використовуються в різних країнах світу, відповідають геополітичним потребам і мають ґрунтуватися на імперативах регіонального чи місцевого клімату та типу сільського господарства. Усього за кілька років концепція біоекономіки кардинально змінилася. Спочатку метою був розвиток великих біопереробних заводів, які концептуально імітують нафтохімічні заводи. При такому підході біомасу, в основному продовольчі та кормові культури, тобто пшеницю та кукурудзу, необхідно буде транспортувати на завод з біопереробки, іноді з віддалених місць. Продуктами цих біопереробних заводів є спирт, біодизель та кілька біопродуктів, які можуть бути будівельними блоками для біоматеріалів з більш високою доданою вартістю.

Європейська стратегія в галузі біоекономіки спрямована на забезпечення переходу від економіки, заснованої на викопному паливі, до економіки, що базується на біологічних джерелах [4]. При цьому дослідження та інновації є двигуном цієї трансформації та спільною метою стійкого виробництва біомаси та її перетворення на кілька видів: від продуктів харчування та кормів до продуктів з високою доданою вартістю та біоенергетики. Стратегія була спрямована на сприяння сталому економічному зростанню та появі нових робочих місць у всіх областях, пов'язаних з біоекономікою.

Слід розглянути головні інноваційні рішення, які прийнято відносити до концепції розумного агропромислового комплексу, які сприяють зменшенню витрат.

1. Безпілотні транспортні засоби. Дане інноваційне рішення є в перспективі основою розумного агропромислового комплексу. За допомогою розглянутих

рішень може здійснюватися автоматизація всього агропромислового комплексу:

- обробка земельних ділянок;
  - контроль та моніторинг здоров'я різних рослин;
  - реалізація процесу зі збирання та зберігання різного врожаю тощо [4].
2. Безпілотні літальні апарати. Можуть використовуватись на інтелектуальній фермі. При цьому існує можливість застосування і наземних, і літальних безпілотних апаратів з камерами та високочутливими сенсорами, які дозволяють досліджувати земельні ділянки та отримати дані для створення електронних карт полів у форматі 3D, визначити показник NDVI (нормалізований вегетаційний індекс), інвентаризувати діяльність, здійснювати охорону території та ін. [5].
  3. Датчики та сенсори. Застосування різних датчиків і сенсорів у агропромисловій галузі – одна із найважливіших напрямів для формування інтелектуальної ферми. Вони мають можливість на постійній основі здійснювати передачу по радіоканалах даних, за допомогою яких можна коректно та оперативно визначити вологість, температуру, рівень здоров'я рослини та ін. [6].
  4. GPS у сільському господарстві. Якщо техніка буде обладнана навігаційною системою, то з'явиться можливість збільшити точність посадки насіння рослин, здійснювати моніторинг маршруту всієї техніки, яка задіяна у агропромисловому секторі.
  5. IoT-платформи. Розвиток цифровізації та Інтернету речей в агропромисловій галузі може сприяти перетворенню даного комплексу на високотехнологічний бізнес, що обумовлюється підвищенням продуктивності та зменшення непродуктивних витрат, що є атрибутами «Сільського господарства 4.0» [7].

IoT-рішення та цифровізація в агропромисловій галузі можуть сприяти одержанню досить значного економічного ефекту, а також зростання обсягу споживання інформаційних технологій. Рішення Інтернету речей (IoT) для цієї галузі – це перспективний ринок для телекомунікаційних операторів при пошуку нових бізнес-моделей у рамках цифрової трансформації бізнесу. За допомогою IoT-платформ можна здійснити процес автоматизації наступних аспектів агропромислової галузі, що представлені на рис. 1.

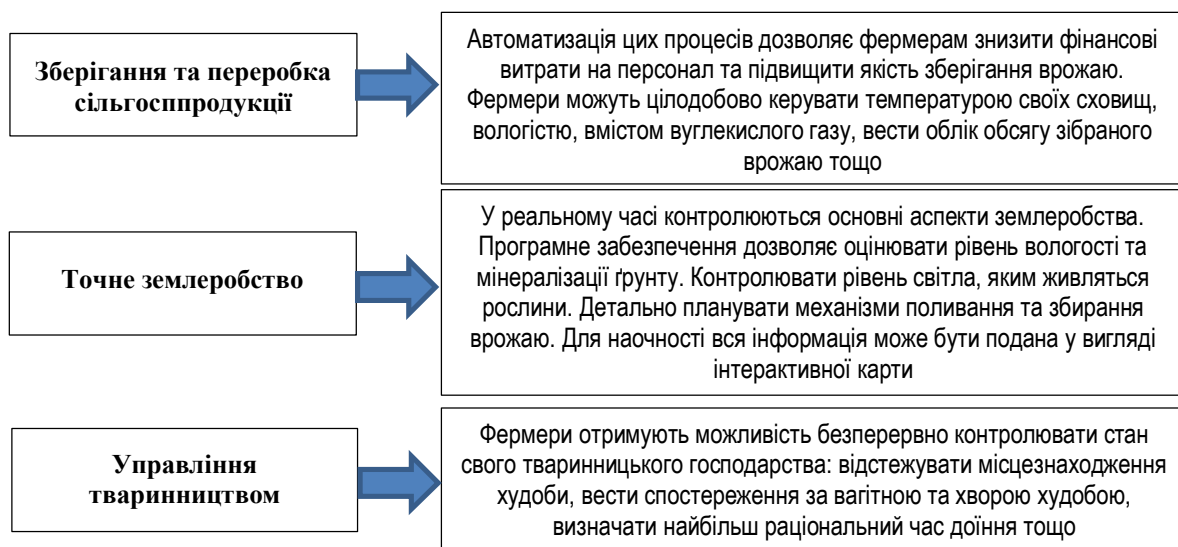


Рис. 1. Процес автоматизації аспектів агропромислової галузі за допомогою IoT-платформ

6. Великі дані. В агропромисловій галузі регулярно трапляються великі дані. Зазначене інноваційне рішення в перспективі також використовуватиметься у цифровій платформі агропромислової галузі [7].
7. Робототехніка та сенсорика. Робототехніка, яка являє собою застосування сенсорів та робототехнічних систем, щоб виконувати певні операції та замінювати комплекс робітничих професій, вже впроваджується в агропромисловий сектор. У цій галузі очікується найближчим часом процес заміщення робочих спеціальностей (водії, трактористи та ін.) на машинні системи або роботів [8].

Слід звернути увагу на позитивні та негативні риси запровадження цифровізації у процес розвитку агропромислового комплексу України.

Так, до позитивних рис цифровізації агропромислового комплексу віднесимо наступні:

- цифровізація дозволяє стежити за змінами клімату;
- інформаційні технології дозволяють знизити ризики;
- є можливість скоротити дефіцит у кваліфікованій робочій силі;
- цифровізація допомагає підвищити врожайність сільськогосподарських культур та продуктивність тварин;
- інформаційні технології дозволяють знизити транзакційні витрати на купівлю та продаж та спростити ланцюжок постачання продукції до споживача;
- цифровізація допомагає спланувати польові роботи, зменшити витрати на виробництво продукції на основі ефективного використання ресурсів та наукових підходів;
- своєчасна забезпеченість інформацією сільських виробників тощо.

До бар'єрів запровадження цифровізації агропромислового комплексу слід віднести такі:

- недостатнє покриття мережею для доступу до Інтернету в деяких регіонах;
- низька поінформованість про можливості цифрових платформ;
- нестача кадрів;
- відсутність інформаційної грамотності у деякого населення;
- відсутність впевненості у виправданості витрат на цифрову трансформацію;
- законодавчі проблеми у сфері сертифікації безпілотних літальних апаратів та іншої техніки;
- недовіра виробників.

Також слід зазначити низку факторів, які стримують процес цифровізації агропромислового комплексу:

- дефіцит кваліфікованого ІТ-персоналу;
- недостатність фінансових ресурсів, щоб вводити інноваційні технології у більшу частину агропромислових підприємств;
- недостатнє вдосконалення в сільській та міській місцевості цифрової інфраструктури;
- зменшення кількості агропромислових підприємств внаслідок війни та воєнних дій;
- недостатньо розроблені заходи з інформаційної безпеки та кібербезпеки.

Зазначимо, що із впровадженням цифрових платформ перед продавцями та покупцями сільськогосподарської продукції та техніки відкриваються нові

перспективи. Цей ефективний інструмент для агропромислового комплексу дозволяє повністю усунути посередників між покупцем та продавцем. Також зменшується час проведення угод та підвищується прозорість операцій.

Впровадження процесів цифровізації допомагає досягати високої продуктивності та забезпечувати фінансові вигоди від вкладень. У зв'язку із загостренням проблеми забезпечення населення Землі продовольством багато досліджень спрямовано на розробку інноваційних технологій виробництва продуктів із білками нетваринного походження. У світі майже кожне десяте агропромислове підприємство використовує у своїй діяльності технології спеціального програмного забезпечення, дрони, навігатори тощо. Основними постачальниками інноваційного обладнання є США, Німеччина та Швейцарія.

**Висновки.** Проведений аналіз дає підстави зазначити, що найбільш популярними цифровими технологіями у сфері агропромислового комплексу є наступні:

- моніторинг стану сільськогосподарських культур;
- моніторинг та прогнозування врожайності;
- виявлення хвороб, виявлення шкідників;
- моніторинг ґрунту;
- програмні платформи для управління у сфері агропромислового комплексу;
- запровадження робототехніки на певні ділянки роботи;
- відстеження якості продукції, визначення проблем та швидке їх усунення завдяки штучному інтелекту.

Таким чином, у рамках цифрової трансформації агропромислового комплексу повинні формуватися різні інформаційні платформи, що у перспективі сприятиме зменшенню виробничих витрат, а також підвищенню якості та конкурентоспроможності продукції.

#### Список використаних джерел:

1. Майстро С.В. Державне регулювання ефективності аграрної сфери України. *Nauka i studia. Poland*. 2017. № 17 (178). С. 68–74.
2. Шерстюк Л.М., Нездойминого О.Є. Цифрове сільське господарство зарубіжний досвід та особливості впровадження й використання в Україні. *Колективна монографія «Економічний, організаційний та правовий механізм підтримки і розвитку підприємництва»*, 2019. ПДАА. С. 309–318.
3. Згурська О., Корчинська О., Рубель К., Кубів С., Тарасюк А., Головченко О. Цифровізація національного агропромислового комплексу: нові виклики, реалії та перспективи. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2022. № 6(47). С. 388–399.
4. Демчишак Н.Б., Радух О.О., Гриб В.М. Цифровізація аграрного сектору в умовах відкриття ринку землі в Україні. *Агросвіт*. 2020. № 12. С. 10–18. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.12.10.
5. Водянка Л.Д., Юрій Т.П. Цифровізація та цифрова платформа в економічному розвитку аграрного сектору. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 60–68.
6. Горобець Н.М. Цифрові технології в системі стратегічного управління аграрними підприємствами. *Агросвіт*. 2022. №1. С. 36–43. URL: <https://cutt.ly/OFkXeQ5> (дата звернення: 25.03.2024).
7. Technology and digital in agriculture. URL: <https://cutt.ly/WFkZ9sw> (дата звернення: 25.03.2024).
8. Carolan M. Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture *J. Peasant Stud.*, 47 (2020), pp. 184-207, 10.1080/03066150.2019.1584189.

**References:**

1. Maistro, S.V. (2017). Derzhavne rehulivannia efektyvnosti ahrarynoi sfery Ukrainy [State regulation of the effectiveness of the agrarian sphere of Ukraine]. *Nauka i studia. Poland – Science and studies. Poland*, 17 (178), 68–74 [in Ukrainian].
2. Sherstiuk, L.M. & Nezdoimynoha, O.Ie. (2019). Tsyfrove silske hospodarstvo zarubizhnyi dosvid ta osoblyvosti vprovadzhennia y vykorystannia v Ukraini [Digital agriculture foreign experience and peculiarities of implementation and use in Ukraine]. *Kolektyvna monohrafiia «Ekonomichniy, orhanizatsiyniy ta pravoviy mekhanizm pidtrymky i rozvytku pidpriemnytstva» – Collective monograph "Economic, organizational and legal mechanism of support and development of entrepreneurship"*, PDAA, 309–318 [in Ukrainian].
3. Zghurska, O. & Korchynska, O. & Rubel, K. & Kubiv, S. & Tarasiuk, A. & Holovchenko, O. (2022). Tsyfrovizatsiia natsionalnoho ahropromyslovoho kompleksu: novi vyklyky, realii ta perspektyvy [Digitization of the national agro-industrial complex: new challenges, realities and prospects]. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(47), 388–399 [in Ukrainian].
4. Demchyshak, N. B. & Radukh O. O. & Hryb V. M. (2020). Tsyfrovizatsiia ahrarynoho sektoru v umovakh vidkryttia rynku zemli v Ukraini [Digitization of the agricultural sector in the context of the opening of the land market in Ukraine]. *Ahrosvit – Agroworld*, 12, 10–18. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.12.10 [in Ukrainian]
5. Vodianka, L.D. & Yurii, T.P. (2020). Tsyfrovizatsiia ta tsyfrova platforma v ekonomichnomu rozvytku ahrarynoho sektoru [Digitization and digital platform in the economic development of the agricultural sector]. *Ekonomika APK – Economy of agro-industrial complex*, 12, 60–68 [in Ukrainian].
6. Horobets, N.M. (2022). Tsyfrovi tekhnolohii v systemi stratehichnoho upravlinnia ahrarynymy pidpriemstvamy [Digital technologies in the system of strategic management of agricultural enterprises]. *Ahrosvit – Agroworld*, 1, 36–43. Retrieved from <https://cutt.ly/OFkXeQ5> [in Ukrainian].
7. Technology and digital in agriculture. Retrieved from <https://cutt.ly/WFkZ9sw> [in English].
8. Carolan M. Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture *J. Peasant Stud.*, 47 (2020), 184–207, 10.1080/03066150.2019.1584189 [in English].

Подано до редакції 2.04.24 р.

Прийнято до друку 6.05.24 р.