

УДК 613.15:004.75:338

JEL Classification: M11, L60, Q11, Q18, L86

DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.27.2023.297219>**Вакуленко В. Л.**кандидат економічних наук,
доцент кафедри менеджменту імені професора Й. С. Завадського
ORCID ID: 0000-0001-7019-1832**Сметан Д. С.**аспірант кафедри менеджменту імені професора Й. С. Завадського
ORCID ID: 0009-0007-7775-976X

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Vakulenko Vitalii, Smetan Denys

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМИ ПРОЦЕСАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

MANAGEMENT OF PRODUCTION PROCESSES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN TERMS OF FOOD SECURITY

У статті досліджено перспективні напрямки управління виробничими процесами сільськогосподарських підприємств з використанням блокчейн технологій в умовах забезпечення продовольчої безпеки. Визначено важливість блокчейн децентралізованої бази даних при зборі інформації при поставках виробників продуктів харчування, уточнено п'ять основних характеристик. Деталізовано способи використання блокчейн технологій. Представлено переваги від блокчейну з точки зору економії витрат задля більшої ефективності в існуючих процесах виробництва сільськогосподарської продукції. Уточнено чотири етапи реалізації блок-ланцюга в сільськогосподарських організаціях. Визначено основні переваги технології Blockchain: обмін продукцією без посередництва третьої сторони, безпека і надійність здійснюваних операцій, висока якість даних, робота з кваліфікованими користувачами, цілісність процесу, прозорість і незмінність системи, спрощена система обліку, ефективні транзакції.

Ключові слова: виробничі процеси, сільськогосподарські підприємства, блокчейн, ефективне управління, цифровізація.

The article explores the promising directions of managing the production processes of agricultural enterprises using blockchain technologies in the context of food security, which is a set of actions and strategies for organizing the production of agricultural products. The features of blockchain technology to ensure security, transparency and reliability in various fields of activity are clarified. Attention is drawn to various methods and approaches for effective management. The concept of blockchain technology is described, as well as characteristics that help to improve the management of production processes of agricultural enterprises. It is clarified that groups of transactions constitute an immutable block that has a time stamp, and another block is attached to it when it is filled with data. The value of this technology is realized as a distributed ledger where all participants agree on the "truth" of each transaction and verify the legitimacy of the transaction. The article notes that blockchain technologies are changing the nature of agricultural production and helping companies to reconsider the way they manage tangible assets. It is clarified that leading companies are realizing the potential of blockchain and implementing it for real-time data access, privacy, tracking and verification for supply chain management. The importance of a blockchain decentralized database in collecting information in the supply of food producers is determined, and five main characteristics are specified. The ways of using blockchain technologies are detailed. The benefits of blockchain in terms of cost savings for greater efficiency in existing agricultural production processes are presented. Four stages of blockchain implementation in agricultural organizations are specified. The main advantages of Blockchain technology are identified: exchange of products without third-party intermediation, security and reliability of operations, high quality data, work with qualified users, process integrity, transparency and consistency of the system, simplified accounting system, and efficient transactions.

Keywords: production processes, agricultural enterprises, blockchain, effective management, digitalization.

Постановка проблеми. З метою забезпечення продовольчої безпеки та підвищення якості життя населення країни одними з найбільш актуальних питань є вдосконалення механізмів управління інноваційною діяльністю агропромислового комплексу і перетворення його у високотехнологічну галузь.

Разом з тим в даний час проривному розвитку організацій сільського господарства та переробної промисловості перешкоджає високий знос технологічної бази, а також їх низька інвестиційна активність, обумовлена низькою платоспроможністю підприємств і недостатнім обсягом державної підтримки. Подолання

ситуації, що склалася можливо шляхом впровадження у виробничі процеси інноваційних цифрових рішень, що дозволяють забезпечити раціональне використання економічних ресурсів при максимізації одержуваного ефекту [5, с. 29–33].

Розвиток цифрових технологій і перехід до цифрової економіки є стратегічним напрямком державної політики, що сприяє здійсненню проривного науково-технологічного та соціально-економічного розвитку країни.

Для реалізації цифрової трансформації підприємств агропромислового комплексу необхідно дослідження ряду питань, пов'язаних з доцільністю застосування тих чи інших цифрових технологій, формуванням організаційно-економічних відносин, що сприяють ефективному впровадженню інноваційних рішень [2, с. 16–31].

Необхідність вдосконалення механізму оцінки ефективності впровадження цифрових технологій на підприємствах агропромислового комплексу визначила наукову і практичну актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання цифровізації, впровадження і використання цифрових технологій в економічних системах перебуває в центрі уваги вчених і практиків сучасності, зокрема Бортнік А. [2, с. 16–31], Воробець В. [4, с. 49–61], Ковтонюк К. [5, с. 29–33], Тогобицька В. [10, с. 227–233], Юрчук Н., Кіпоренко С. [13, с. 60–68], Яцкевич І., Красностанова Н. [15, с. 38–44] та ін. Цифровій трансформації в аграрній сфері присвячено роботи науковців: Водянка Л., Юрій Т. [3, с. 67–73], Руденко М. [7, с. 8–18], Тарасюк А., Гамалій В. [9, с. 72–85], Шабатура Т. [12, с. 123–128] та ін.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є дослідження управління виробничими процесами сільськогосподарських підприємств з використанням блокчейн технологій в умовах забезпечення продовольчої безпеки.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано діалектичний метод пізнання та загальнонаукові прийоми і принципи комплексних досліджень, які включають теоретико-когнітивні та загальні логічні методи. Так, було застосовано такий методичний інструментарій: спостереження, порівняння, опис, узагальнення у дослідженні сутності та особливостей технології блокчейну; аналіз, синтез, аналогію і абстрагування для розкриття тенденцій управління виробничими процесами сільськогосподарських підприємств з використанням блокчейн технологій в умовах забезпечення продовольчої безпеки.

Виклад основного матеріалу. Управління виробничими процесами на сільськогосподарських підприємствах – це комплекс дій та стратегій, спрямованих на ефективну організацію виробництва сільськогосподарської продукції. Ці процеси включають вирощування рослин, розведення тварин, збирання врожаю, обробку, упаковку та інші аспекти сільського господарства. Для ефективного управління цими процесами можна використовувати різні методи та підходи:

Планування виробництва. Ретельне планування процесів вирощування та виробництва, враховуючи фактори, такі як кліматичні умови, сезонність, доступні ресурси (земля, вода, добрива тощо), а також ринкові вимоги.

Використання технологій. Впровадження сучасних технологій, які сприяють автоматизації виробничих

процесів, включаючи сільськогосподарську техніку, IoT-рішення, системи поливу та удобрень, дрони та інше.

Моніторинг та аналітика. Використання даних та аналітики для відстеження виробничих процесів, вимірювання продуктивності, прогнозування врожаю, витрат та інших аспектів господарювання.

Управління якістю та безпекою. Забезпечення високої якості продукції та дотримання стандартів безпеки харчових продуктів, включаючи контроль якості гранту, води та виробничих процесів.

Ланцюжок постачання та ринкова стратегія. Оптимізація ланцюжка постачання, вивчення ринку та стратегій маркетингу для ефективного розміщення продукції на ринку [12, с. 123–128].

Глобальні ланцюги поставок продуктів харчування показали свої слабкі місця під час пандемії COVID-19. Це призвело до необхідності підвищення стійкості глобальних ланцюгів поставок продуктів харчування за рахунок ефективності виробництва, розподілу та споживання продуктів харчування.

Блокчейн, як децентралізована база даних, в якій зберігаються дані по всьому ланцюжку поставок, може змінити правила гри для виробників продуктів харчування по всьому світу [8, с. 35–39].

Технологія блокчейн (Blockchain) – це розподілена база даних, яка зберігає інформацію у вигляді послідовно пов'язаних блоків даних. Ці блоки утворюють ланцюжок (ланцюг) блоків, де кожен блок містить інформацію про певні транзакції, документи або події.

Основні характеристики технології блокчейн:

1. Розподілена система. Інформація в блокчейні зберігається на різних комп'ютерах (вузлах), утворюючи розподілену мережу. Це забезпечує безпеку та надійність, оскільки дані не зберігаються централізовано, а поширюються по всій мережі.

2. Криптографічна безпека. Блоки в ланцюжку з'єднані за допомогою криптографічних методів хешування, що забезпечує цілісність даних. Кожен новий блок містить посилання на попередній блок у вигляді хеш-коду.

3. Децентралізація та консенсус. Рішення про додавання нового блоку до ланцюжка здійснюється за допомогою протоколу консенсусу, що включає узгодження між всіма учасниками мережі. Це дозволяє досягти децентралізації та уникнення потреби в централізованому контролі.

4. Прозорість та надійність. Блокчейн забезпечує можливість перевірки даних та транзакцій, оскільки всі учасники мережі можуть перевіряти історію транзакцій.

5. Різноманітність застосувань. Технологія блокчейн може бути застосована у різних галузях, включаючи фінанси, логістику, медицину, галузь послуг та багато іншого [15, с. 38–44].

Технологія блокчейн, завдяки своїм характеристикам, використовується для забезпечення безпеки, прозорості та надійності у різних сферах діяльності, в тому числі у фінансах, ланцюжку постачання, управлінні даними та багатьох інших.

Використання блокчейн технологій у сільському господарстві для управління виробничими процесами може відігравати значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Технологія блокчейн може бути використана для створення безперервного та надійного ланцюжка постачання харчових продуктів, а також для відстеження та контролю різних етапів виробництва, транспортування та постачання продуктів [3, с. 67–73].

Ось кілька можливих способів використання блокчейн технологій у цій сфері:

Відстеження постачання та походження продуктів. Блокчейн може бути використаний для створення цифрових записів про кожен етап виробництва продуктів – від посіву до збирання, обробки, транспортування та продажу. Це дозволить споживачам перевіряти походження продуктів та їх якість [14].

Управління якістю та безпекою продуктів. За допомогою блокчейну можна відстежувати інформацію про використання пестицидів, добрив, обробки харчових продуктів та інших аспектів, що впливають на якість продуктів.

Ризик-орієнтований моніторинг. Блокчейн може допомагати ідентифікувати та відстежувати можливі джерела ризику (наприклад, епідемії, забруднення тощо) шляхом збору та аналізу даних з усіх етапів виробництва.

Достовірність та транспарентність. Блокчейн дозволяє створювати недійсне управління даними та забезпечувати їх безпеку та конфіденційність, що важливо в контексті безпеки харчових продуктів [6, с. 21–25].

Виявлення шахрайства та контрафакту. Використання технологій блокчейн дозволяє унеможливити підробку даних про постачання та якість продуктів.

В умовах глобальних продовольчих систем, наприклад, морепродукти, прозорість і відстеження даних за допомогою таких технологій, як блокчейн, важливі для прийняття соціально та екологічно свідомих рішень і для зміцнення довіри між зацікавленими сторонами.

Технології блокчейн можна використовувати для консолідації інформації про якість насіння, відстеження росту врожаю або запису шляху після того, як воно (зерно) покине ферму.

У Канаді, наприклад, Grain Discovery (платформа на основі блокчейн для ефективних, прозорих і безпечних транзакцій) активно використовуються учасниками продовольчої системи, як для вирощування, так і збуту сільськогосподарських культур, конкурентоспроможних на світовому ринку [1, с. 53–59].

Це допомагає підвищити прозорість поставок за допомогою незмінних записів від виробництва до споживання. Такі дані можуть полегшити передачу інформації на кожному етапі ланцюга поставок. Це може запобігти незаконному та неетичному виробництву та розповсюдженню, що підриває стійкість та продовольчу безпеку громади в цілому.

Наприклад, Wal-Mart, Університет Цінхуа та платформи відстеження харчових продуктів IBM допомогли забезпечити контроль свинини та манго в Китаї та США з позитивними результатами у створенні довіри та прозорості в ланцюгах поставок [4, с. 49–61].

Доступ до таких даних про товари може дозволити споживачам винагороджувати виробників своїм вибором.

Ось приклад. У Великобританії фермери, сім'я Бут із ферми Савок, Ньюбург, виробляють 1500 тонн вівса на рік. Їх проста ідея полягає в тому, що хтось зможе забрати пачку вівса в супермаркеті, відсканувати QR-код і побачити всю інформацію: шлях вівса від ферми до полиці магазину. Вони хочуть запропонувати високоякісний овес без глютену у всьому ланцюжку поставок.

Овес, природно, не містить глютену, але часто переробляється на заводах, які можуть містити інші частинки, такі як пшениця або ячмінь і т.д., це хочуть виключити.

Фермери вже записують різні процеси і дії з полів від збирання до обприскування сільськогосподарських культур і збору врожаю, але, як правило – на папері. Тепер до справи підключиться блокчейн і записи будуть відображені в реєстрі даних [5, с. 29–33].

Якщо говорити відверто, то в даний час мало доказів, що підтверджують твердження про те, що технології блокчейн і великих даних сприяють глобальній продовольчій безпеці.

Частково проблема полягає в тому, як досі реалізовувалися проекти блокчейн. До слова, корпоративний контроль над блокчейном і платформами великих даних може навіть підірвати продовольчу безпеку, довіру до проектів на основі таких технологій.

Корпоративний контроль інформації про ланцюжок поставок може також не враховувати невеликих фермерів, у яких немає необхідних масштабів і технологічних ноу-хау. Цей поділ між великими та дрібними виробниками продуктів харчування може сприяти відсутності продовольчої безпеки у світі.

Перш ніж блокчейн та інші технології обробки даних зможуть допомогти у вирішенні проблеми продовольчої безпеки, необхідно вирішити ряд проблем.

Впровадження блокчейн має бути децентралізованим, щоб включати в тому числі невеликих фермерів і сільських жителів. Це дозволить створити стійкі та справедливі продовольчі системи та дозволить споживачам приймати обґрунтовані рішення [16].

Однак, оскільки блокчейн покладає додаткову відповідальність на кінцевих користувачів, такі проблеми, як обмежена цифрова грамотність серед бідних верств населення і обмеження інфраструктури, можуть підірвати справжню децентралізацію.

Невикористаний потенціал великих даних через прозору і децентралізовану систему розподілу продуктів харчування може підтримувати стійке виробництво продуктів харчування, а також забезпечувати підзвітність їх виробництва.

Це вкрай важливо для ефективних продовольчих систем і безпеки в майбутньому. Але необхідно, щоб ці інновації застосовувалися правильно, і щоб виграли всі зацікавлені сторони в ланцюжку створення вартості.

Компанії отримають переваги від блокчейну або з точки зору економії витрат, або більшої ефективності в існуючих процесах, таких як можливості отримання доходу для нового підрозділу агробізнесу. Існують чотири етапи реалізації блок-ланцюга в сільськогосподарських компаніях:

Етап 1: визначення варіанту використання блокового ланцюга і вибір технологічного плану.

Етап 2: створення доказу концепції.

Етап 3: проведення польового тесту, який містить обмежений виробничий цикл з орієнтованими на клієнта даними. Виконання додаткового тесту з продуктами та обсягами даних, більш орієнтованими на клієнта.

Етап 4: виконання повного обсягу виробництва [9, с. 72–85].

Таким чином, Blockchain дає можливість змінити спосіб, яким оцифрована агропродовольча компанія підходить до інформації (більш безпечно і якісно). Основними перевагами технології Blockchain для агропромислового сектора є: обмін продукцією без посередництва третьої сторони; безпека і надійність здійснюваних операцій; висока якість даних; робота

з кваліфікованими користувачами; цілісність процесу; прозорість і незмінність системи; спрощена система обліку; ефективні транзакції [6, с. 21–25].

Blockchain може запропонувати відкритість і прозорість даних, отриманих від виробництва продовольства, споживачеві сільськогосподарської продукції. За допомогою цієї технології ми можемо виявити заражені продукти за лічені секунди, використовуючи QR-код, який можна сканувати з мобільного пристрою, отримуючи доступ до всього процесу виробництва та інформації про обробку та збут відповідного продукту [11].

Висновки. Управління виробничими процесами на сільськогосподарських підприємствах вимагає комплексного підходу та поєднання різних стратегій та методів для досягнення оптимальної продуктивності та ефективності у виробництві сільськогосподарської продукції.

Розвиток систем управління виробничими процесами сільськогосподарських підприємств за допомогою блокчейн технологій може значно полегшити моніторинг, управління та контроль над продовольчою безпекою, забезпечуючи споживачам оперативний доступ до достовірної та перевіреної інформації про продукти харчування.

Література:

1. Антонова Г.В., Ковальова О.В. Бездротові технології як ланка цифровізації сільського господарства. *Комп'ютерні засоби, мережі та системи*. 2018. № 17. С. 53–59.
2. Бортнік А.М. Цифрова трансформація бізнес-моделі підприємства. *Стратегія економічного розвитку України*. 2020. Вип. 47. С. 16–31
3. Водянка Л.Д., Юрій Т.П. Цифровізація та цифрова платформа в економічному розвитку аграрного сектору. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 67–73.
4. Воробець В. Переваги використання блокчейн технології в умовах цифровізації фінансових інструментів. *Світ фінансів*. 2020. № 2. С. 49–61.
5. Ковтонюк К.В. Цифровізація світової економіки як фактор економічного зростання. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки*. 2017. Вип. 27(1). С. 29–33.
6. Островський І.А. Міжнародні цифрові платформи як інструмент макроекономічного регулювання ринків аграрної продукції. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. Вип. 3(1). С. 21–25.
7. Руденко М.В. Технології цифрової трансформації сільськогосподарських підприємств. *Агросвіт*. 2019. № 23. С. 8–18.
8. Свиноус І.В., Гаврик О.Ю., Ткаченко К.В., Микитюк Д.М., Семисал А.В. Сучасний стан та проблеми впровадження цифрових технологій в практику діяльності сільськогосподарських підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 15–16. С. 35–39.
9. Тарасюк А., Гамалій В. Тренди цифровізації сільськогосподарських підприємств України. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2021. № 5. С. 72–85.
10. Тогобицька В.Д. Основні чинники впливу цифровізації економіки на соціально-економічні системи. *Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія : Державне управління*. 2021. Вип. 1. С. 227–233.
11. Цифровізація обліку в управлінні бізнес-процесами підприємств агропромислового комплексу. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11811/3/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%9F%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%94%D0%B2%D0%B0.pdf
12. Шабатура Т.С. Перспективи розвитку аграрного сектору України в контексті цифрових технологій. *Приазовський економічний вісник. Електронний науковий журнал*. 2019. Вип. 3 (14). С. 123–128.
13. Юрчук Н.П., Кіпоренко С.С. Розвиток технологій Big Data в умовах цифрових трансформацій. *Агросвіт*. 2021. № 9–10. С. 60–68.
14. Юрчук Н.П. Особливості використання цифрових технологій в агробізнесі. URL: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/36_2022/19.pdf
15. Яцкевич І.В., Красностанова Н.Е. Цифрові технології у підприємницькій діяльності. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2021. № 1. С. 38–44.
16. Blockchain Technology in Agriculture. URL: <https://www.edengreen.com/blog-collection/blockchaintechology-in-agriculture>
17. Top 10 Agriculture Trends, Technologies & Innovations for 2022. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/agriculture-trends-innovation/>

References:

1. Antonova G. V. & Kovalova, O. V. (2018) Bezdrotove tekhnolohii yak lanka tsyfrovizatsii silskoho hospodarstva [Wireless technologies as a link in the digitalization of agriculture]. *Kompiuterni zasoby, merezhi ta systemy*, no. (17), pp. 53–59.
2. Bortnik A. M. (2020) Tsifrova transformatsiia biznes-modeli pidpriemstva [Digital transformation of the company's business model]. *Stratehiiia ekonomichnoho rozvytku Ukrainy*, vol. (47), pp. 16–31.
3. Vodyanka L. D. & Yuriy T. P. (2020) Tsyfrovizatsiia ta tsyfrova platforma v ekonomichnomu rozvytku ahrarnoho sektoru [Digitalization and digital platform in the economic development of the agricultural sector]. *Ekonomika APK*, no. (12), pp. 67–73.
4. Vorobets V. (2020) Perevahy vykorystannia blokchein tekhnolohii v umovakh tsyfrovizatsii finansovykh instrumentiv [Advantages of using blockchain technology in the context of digitalization of financial instruments]. *Svit finansiv*, no. 2, pp. 49–61.
5. Kovtoniuk K. V. (2017) Tsyfrovizatsiia svitovoi ekonomiky yak faktor ekonomichnoho zrostantia [Digitization of the world economy as a factor of economic growth]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Ser.: Ekonomichni nauky*, vol. 27(1), pp. 29–33.
6. Ostrovskiy I. A. (2020) Mizhnarodni tsyfrovi platformy yak instrument makroekonomichnoho rehuliuвання rynkiv ahrarnoi produktsii [International digital platforms as a tool of macroeconomic regulation of agricultural product markets]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi*, vol. 3(1), pp. 21–25.
7. Rudenko M. (2019) Tekhnolohii tsyfrovoi transformatsii silskohospodarskykh pidpriemstv [Digital transformation technologies of agricultural enterprises]. *Agrosvit*, no. 23, pp. 8–18.
8. Svinous I. V., Havryk O. Yu., Tkachenko K. V., Mykytiuk D. M. & Semysal A. V. (2020) Suchasnyi stan ta problemy vprovadzhenia tsyfrovyykh tekhnolohii v praktyku diialnosti silskohospodarskykh pidpriemstv [Current state and problems of implementing digital technologies in the practice of agricultural enterprises]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 15–16, pp. 35–39.

9. Tarasiuk A. & Hamalii V. (2021) Trendy tsyfrovizatsii silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy [Trends of digitization of agricultural enterprises in Ukraine]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu*, no. 5, pp. 72–85.

10. Togobitska V. D. (2021) Osnovni chynnyky vplyvu tsyfrovizatsii ekonomiky na sotsialno-ekonomichni systemy [The main factors of economic digitalization impact on socio-economic systems]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukrainy. Seriya: Derzhavne upravlinnia*, vol. 1, pp. 227–233.

11. Digitalization of accounting in the management of business processes of agricultural enterprises. Available at: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11811/3/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%9F%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%94%D0%B2%D0%B0.pdf

12. Shabatura T. S. (2019) Perspektivi rozvitku agrarnogo sektoru Ukraini v konteksti tsifrovih tehnologij [Prospects for the development of the agricultural sector of Ukraine in the context of digital technologies]. *Pryazovskyi Economic Bulletin*, vol. 3(14), pp. 123–128.

13. Yurchuk N. P. & Kiporenko S. S. (2021) Rozvitok tehnologiy Big Data v umovah tsifrovih transformatsiy [Development of Big Data technologies in the context of digital transformations]. *Agrosvit*, no. 9-10, pp. 60–68.

14. Yurchuk N. P. (2022) Osoblivosti vikoristannya tsifrovih tehnologiy v agrobiznesi. *Eastern Europe: Economy, Business and Management Journal*, no. 36, pp. 123–128. Available at: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/36_2022/19.pdf

15. Yatskevich I. V. & Krasnostanova N. E. (2021) Tsifrovi tehnologii u pidpriemniyskiiy diyalnosti [Development of Big Data technologies in the context of digital transformations]. *Agrosvit*, no. 9-10, pp. 60–68. Available at: http://www.agrosvit.info/pdf/9-10_2021/10.pdf

16. Blockchain Technology in Agriculture. Available at: <https://www.edengreen.com/blog-collection/blockchaintechnology-in-agriculture>

17. Top 10 Agriculture Trends, Technologies & Innovations for 2022. Available at: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/agriculture-trends-innovation/>