

УДК 631.1:657:004

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2024-4.7>

Мазоренко М.В.

здобувач наукового ступеня «доктор філософії»,
Державний біотехнологічний університет

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ОБЛІКОВИХ ПРОЦЕСІВ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У статті визначено роль і вплив діджиталізації на облікові процеси аграрних підприємств. Висвітлено основні переваги використання цифрових технологій, зокрема ERP-систем, штучного інтелекту, великих даних (Big Data), блокчейну та Інтернету речей (IoT), для автоматизації, аналізу й підвищення ефективності управління. Проаналізовано основні тренди ринку цифрових продуктів, включаючи можливості малих і середніх підприємств у впровадженні доступних програмних рішень. Виконано SWOT- та PEST-аналізи для оцінки переваг, ризиків і обмежень діджиталізації, зокрема в умовах сучасних викликів. Окрему увагу приділено перспективам впровадження діджиталізації для забезпечення сталого розвитку через збори даних і створення звітності. Запропоновано напрями подальших досліджень, зокрема розробку багатокритеріальних підходів до вибору цифрових рішень для аграрних підприємств.

Ключові слова: діджиталізація, облікові процеси, аграрні підприємства, ERP-системи, великі дані, штучний інтелект, блокчейн, сталий розвиток, автоматизація, інформаційні технології.

RDIGITALIZATION OF ACCOUNTING PROCESSES IN AGRICULTURAL ENTERPRISES: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND TRANSFORMATION PERSPECTIVES

Mazorenko Mariia

State Biotechnological University

The article emphasizes that digitalization is not just a technological upgrade but a strategic necessity for agricultural enterprises to remain competitive in a rapidly evolving global market. It discusses how integrating digital technologies can facilitate real-time monitoring and predictive analytics, enabling enterprises to respond proactively to market and environmental changes. Furthermore, the research highlights the role of government policies and financial incentives in mitigating the challenges associated with adopting digital tools, particularly for small and medium-sized enterprises. By providing a roadmap for overcoming barriers, the study aligns the potential of digital transformation with the long-term goals of enhancing resilience and promoting environmentally sustainable practices in agriculture. The article explores the role and impact of digitalization on the accounting processes of agricultural enterprises. It highlights the advantages of implementing digital technologies, including ERP systems, artificial intelligence, Big Data, blockchain, and the Internet of Things (IoT), for automation, analysis, and efficiency improvement in management. The study examines key trends in the digital products market, focusing on how small and medium-sized enterprises can benefit from accessible software solutions. SWOT and PEST analyses are conducted to evaluate the benefits, risks, and limitations of digitalization, especially in the face of modern challenges such as military risks and inadequate infrastructure. Special attention is paid to the potential of digitalization in supporting sustainable development through data collection and reporting. The paper underscores the strategic importance of adapting integrated software solutions to enhance decision-making and operational transparency. It also identifies the challenges of integrating digital tools, such as high initial costs, lack of technical expertise, and the need for staff training. The study calls for further research into the development of multi-criteria approaches for selecting digital tools tailored to the specific needs of agricultural enterprises. This research contributes to the broader understanding of how digital technologies can transform accounting processes, offering insights into the balance between innovation, cost, and efficiency in the agricultural sector. The findings serve as a basis for future research and practical applications in optimizing accounting processes and fostering sustainable growth in agriculture.

Keywords: digitalization, accounting processes, agricultural enterprises, ERP systems, Big Data, artificial intelligence, blockchain, Internet of Things, automation, sustainable development.

Постановка проблеми. Аграрний сектор відіграє ключову роль в економіці України, забезпечуючи значну частку доданої вартості навіть в умовах воєнного часу. Проте зростаючий попит і жорсткі вимоги сучасних споживачів та контрагентів вимагають підвищення ефективності управлінських і облікових процесів. У цьому контексті діджиталізація стає не лише інструментом модернізації, але й критичною необхідністю для збереження конкурентоспроможності аграрних підприємств. Сучасні цифрові технології, такі як великі дані (Big Data), штучний інтелект, блокчейн та Інтернет речей (IoT), активно впроваджуються для спрощення й оптимізації процесів контролю та обліку. Програмне забезпечення, включаючи ERP-системи, цифрові платформи, мобільні додатки та комп'ютерні програми, вже демонструє значний потенціал у таких напрямках, як автоматизація операцій, планування, моніторинг, скорочення витрат і управління ризиками. Попри очевидні переваги, впровадження діджиталізації супроводжується певними проблемами, особливо в умовах війни. Основними бар'єрами є обмежені ресурси підприємств, недостатня інфраструктура, а також ризики, пов'язані із забезпеченням доступу до цифрових інструментів у кризових умовах. Окрім того, досі недостатньо вивчено, як саме діджиталізація може забезпечити реалізацію стратегічних цілей аграрних підприємств і які рішення є найефективнішими в умовах сучасних викликів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням ефективності впровадження цифрових технологій у процеси обліку аграрних підприємств присвячені праці багатьох науковців. Зокрема, А. Красовська та Т. Ломачинська досліджували методи адаптації ERP-систем для малих підприємств, враховуючи їх обмежені ресурси та специфічні потреби. Праці Рамтеке С. та Донгре С. акцентують увагу на можливостях блокчейну для прозорості фінансових операцій у сільському господарстві. Потриваєва Л. та Палів А. висвітлили переваги штучного інтелекту для аналізу великих даних у процесах прийняття управлінських рішень. Вісконті П. та інші розглянули комплексні програмні рішення для оптимізації облікових процесів, зокрема приклади успішного впровадження у великих аграрних підприємствах [5].

Постановка завдання. Метою даного дослідження є аналіз ефективності впровадження цифрових технологій у процеси обліку для сприяння досягненню стратегічних цілей аграрних підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Світовий ринок цифрових продуктів для аграрного сектору активно розвивається й пропонує нові рішення для аграрних підприємств незалежно

від форми власності та розмірів. Ці рішення сприяють оптимізації процесів контролю та обліку, що підвищує ефективність управління підприємствами й відповідає сучасним вимогам ринку.

Основними технологіями, залученими до цього процесу, є штучний інтелект і машинне навчання, які вирішують завдання аналізу великих обсягів даних, а також Інтернет речей (IoT) [1, с. 87–95]. Аналітичні звіти свідчать, що хмарні технології є найбільш популярними через їх доступність. Частка цих технологій у порівнянні з іншими рішеннями (локальними та веб-орієнтованими) досягне 65% протягом досліджуваного періоду.

Комплексні програмні рішення для аграрних підприємств, такі як ERP-системи та інші програмні продукти для управління господарством, мають важливе значення [5, с. 243–259]. Окрім підвищення ефективності виробничих процесів, такі рішення забезпечують зручні та надійні інструменти для оптимізації процесів контролю та обліку.

Очікується, що ринок програмного забезпечення для аграрного сектору продовжить зростати в майбутньому. Згідно з прогнозами, середній щорічний темп зростання цього ринку становитиме 13,5%. Головним чинником зростання є швидкий розвиток технологій, які, однак, впроваджуються не заради самих технологій, а для досягнення конкретних результатів, таких як спрощення та оптимізація багатьох процесів від фінансів до виробництва. Наприклад, спрощення облікових процесів допомагає скоротити витрати часу та матеріальні ресурси (праця, офісні приміщення тощо).

Оптимізація забезпечує більш точний і швидкий підхід до аналізу, оцінки та прогнозування. Зокрема, це підвищує точність у сільському господарстві, створюючи базу для більш ефективних рішень, спрямованих на підвищення врожайності та максимізацію прибутків.

Водночас підприємствам необхідно враховувати потенційні труднощі при впровадженні технологій: високі витрати, недостатньо розвинена технологічна інфраструктура в сільській місцевості, а також нестача обізнаності та навичок у працівників.

Основні напрями, які можуть бути оптимізовані за допомогою цифрових технологій, зокрема завдяки спеціалізованим додаткам, включають: моніторинг врожайності та інспекцію полів, зрошення, управління інвентарем і працівниками, картографію полів, прогнозування погоди та фінансове управління.

Часто постачальники програмного забезпечення пропонують комплексні рішення, наприклад ERP-системи, призначені для планування ресурсів і інтеграції всіх ключових бізнес-процесів в єдину екосистему. Ці системи об'єднують

такі компоненти, як управління (персоналом, клієнтами та підрядниками, виробництвом, земельними ресурсами, інвентарем і обладнанням), аналіз даних, логістика, а також звітність і фінансовий облік.

Особливу увагу заслуговує фінансова складова в контексті досліджуваної тематики. В рамках фінансового управління ERP-системи можуть оптимізувати процес обліку, покращити бюджетування, підвищити точність і зменшити кількість помилок у звітності [4].

Серед основних переваг використання ERP у процесах контролю та обліку можна виділити підвищення точності та прозорості, мінімізацію помилок, прискорення процесів, зменшення витрат, а також надання інформації для ухвалення управлінських рішень у зручній формі.

Проте впровадження повноцінних ERP-систем стикається з численними бар'єрами. Насамперед, варто зазначити, що такі системи більш придатні для середніх і великих аграрних підприємств, зважаючи на необхідність управління складними багатоступеневими процесами. До того ж такі підприємства зазвичай мають кращі фінансові можливості, що дозволяє їм впроваджувати дорогі ERP-системи.

Ще одним суттєвим бар'єром є складність впровадження ERP-систем, яка вимагає залучення сторонніх фахівців, значних часових витрат, а також необхідності навчання та адаптації персоналу. Інтеграція з наявними системами й адаптація під конкретні потреби підприємства також можуть стати значною проблемою через недостатню гнучкість таких рішень.

Водночас важливо забезпечити надійне зберігання та передачу даних у системі, оскільки неналежне використання або конфігурація можуть призвести до втрати даних. Як альтернатива складним ERP-системам, можуть бути розглянуті простіші та дешевші програмні рішення. Ці програмні продукти розроблені переважно для вирішення конкретних завдань, хоча можуть також мати комплексний характер. Як правило, вони відрізняються вужчим функціоналом, зокрема у сфері аналізу та звітності, однак повністю відповідають потребам окремих підприємств, особливо малих і середніх.

Основні переваги таких інструментів включають простоту у використанні, зосередженість на конкретних завданнях і цілях, низьку вартість, легкість і швидкість впровадження, більшу гнучкість та, як правило, відсутність необхідності інтеграції з іншими системами. Серед популярних програмних рішень, які забезпечують оптимізацію процесів контролю та обліку на аграрних підприємствах, варто відзначити додатки, що використовують передові технології, такі як великі дані (Big Data), блокчейн, Інтернет речей (IoT), штучний

інтелект та інші сучасні розробки. Багато з цих програмних продуктів також вирішують завдання фінансового управління та звітності.

Вартість використання таких програмних продуктів є мінімальною. Наприклад, програма Farmbrite, яка може виконувати комплекс завдань, коштує 39 доларів США на місяць, включаючи можливість безкоштовного використання протягом певного пробного періоду.

Оптимізація процесів в аграрному секторі України є критично важливою для економіки країни загалом, оскільки сільське господарство стає одним із пріоритетних секторів економіки для країн, що розвиваються.

Порівнюючи показники України та інших європейських країн за доданою вартістю у сільському господарстві, лісовому господарстві та рибальстві, слід зазначити, що Україна посідає шосте місце в Європі за цим показником. У 2021 році додана вартість у сільському господарстві, лісовому господарстві та рибальстві перевищила 21,7 мільярда доларів США, у 2022 році становила близько 13,89 мільярда доларів, а в 2023 році – приблизно 13,24 мільярда доларів.

Якщо розглядати додану вартість у сільському господарстві, лісовому господарстві та рибальстві як відсоток від ВВП, Україна посідає друге місце серед європейських країн. За три роки цей показник зменшився приблизно на 3,5%, однак він усе ще значно перевищує середньоєвропейські показники, які становлять 1,5% і 1,7% відповідно.

Ці дані підтверджують важливість сільського господарства України не лише для країни, але й для забезпечення продовольчої безпеки в Європі та у світі загалом. Таким чином, питання підвищення ефективності в аграрному секторі повинно займати чільне місце в порядку денному України та її міжнародних партнерів.

Діджиталізація відіграє ключову роль у цьому процесі. Підвищення конкурентоспроможності галузі значною мірою залежить від впровадження інноваційних технологій як у виробничі процеси (наприклад, використання сучасних систем для контролю рівня внесення добрив), так і в інші сфери діяльності (наприклад, автоматизацію обліку).

Серед найбільш популярних інновацій в аграрному секторі України варто відзначити автопілоти, технології автоматичного відключення секцій форсунок для захисту рослин, використання дронів та телематики. Понад половина інноваційних аграрних підприємств використовує онлайн-документообіг, а близько 40% усе ще застосовують застаріле програмне забезпечення для бухгалтерського обліку або аналогічні рішення.

Лише близько 19% аграрних підприємств використовують програмні рішення для оптимізації процесів контролю та обліку.

Зважаючи на важливість сільського господарства для України та значну кількість великих і середніх аграрних підприємств, доцільно детальніше розглянути можливості впровадження ERP-систем на таких підприємствах. Як зазначалося раніше, такі системи є складними і інтегрують численні завдання в єдину екосистему. Важливою складовою цих систем є модулі аналітики та звітності. Однією з найпопулярніших в Україні систем є BAS AGRO. ERP, яка надає потужні інструменти для контролю та обліку фінансово-економічної діяльності аграрних підприємств.

BAS AGRO. ERP забезпечує можливість автоматизації всіх видів обліку на аграрних підприємствах, а також планування та оптимізації бізнес-процесів. Це рішення відповідає потребам великих і середніх аграрних підприємств. Основні функції системи включають: автоматизацію бізнес-процесів; бізнес-планування; бюджетування; визначення матеріальних потреб; детальний оперативний облік; автоматизацію обліку (земель і розрахунків, послуг і робіт, витрат); аналіз і планування підрозділів; аналіз витрат тощо.

Вартість BAS AGRO. ERP становить 259,200 грн, проте існують галузеві варіанти цього рішення. Наприклад, «BAS AGRO. Інтегроване управління підприємством. Рослинництво» коштує 39,000 грн. Також доступні рішення для тваринництва, окремі пропозиції для зерносховищ, млинів та комбикормових заводів. Окреме рішення «BAS AGRO. Бухгалтерія» коштує 14,440 грн.

Приклад BAS AGRO демонструє, що рішення для діджиталізації аграрних підприємств у цілому, а також для процесів контролю та обліку зокрема, можуть бути гнучкими й адаптованими до специфічних можливостей і потреб підприємств. Головним завданням менеджерів перед прийняттям рішення про впровадження тієї чи іншої системи є визначення чітких цілей і процесу її впровадження, з урахуванням потреб і можливих проблем, які можуть виникнути під час цього процесу.

Оцінка ефективності діджиталізації процесів контролю та обліку у забезпеченні реалізації стратегічних цілей аграрних підприємств була проведена за допомогою SWOT-аналізу. Цей метод дозволив охарактеризувати сильні та слабкі сторони впровадження цифрових технологій, а також відповідні можливості та загрози. Результати аналізу є узагальненими, тобто вони адекватно описують аспекти діджиталізації процесів контролю та обліку як в Україні, так і в інших країнах.

SWOT-аналіз свідчить, що діджиталізація загалом має переважно позитивний вплив, за винятком ризиків кібератак. Більшість факторів, визначених як слабкі сторони та загрози діджиталізації, пов'язані з недостатніми можливостями

самих підприємств або середовища, в якому вони працюють. Щодо зовнішнього середовища, варто зазначити, що держава відіграє провідну роль у процесі діджиталізації, забезпечуючи відповідну законодавчу та фінансову підтримку, сприяючи розвитку інфраструктури та вдосконаленню освітніх програм у сфері інформаційно-комунікаційних технологій [2, с. 124–139].

Загальна оцінка середовища здійснювалася за допомогою PEST-аналізу, який дозволив охарактеризувати політичні, економічні, соціальні та технологічні чинники, що впливають на діджиталізацію процесів контролю та обліку в аграрному секторі. Цей аналіз виявив, що політика підтримки інновацій та фінансування технологічного розвитку має значний вплив на успіх діджиталізації.

У контексті дослідження цей вид аналізу охоплює вужчу шкалу, ніж SWOT-аналіз, результати якого застосовні до багатьох країн. Натомість, PEST-аналіз зосереджується на умовах України, щоб врахувати національні особливості.

Згідно з результатами PEST-аналізу, на сьогодні Україна не має достатніх можливостей для успішного впровадження процесу діджиталізації, що зумовлено насамперед війною. Однак навіть у складних обставинах процес діджиталізації не можна повністю зупинити. Наразі необхідно посилити роботу над законодавчим забезпеченням процесу діджиталізації, створенням сприятливих умов для українських спеціалістів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, розширенням доступу до Інтернету, розвитком цифрової грамотності українців тощо.

У дослідженні визначено не лише переваги та можливості, а й ризики, загрози та слабкі сторони діджиталізації цих процесів. Ці бар'єри та недоліки здебільшого пов'язані з обмеженими можливостями аграрних підприємств (фінансовими, кадровими тощо) та обмеженнями середовища, у якому вони функціонують (недостатньо розвинена інфраструктура, законодавча база тощо).

Дослідження зосереджувалося не лише на діджиталізації великих і середніх аграрних підприємств, а й прагнуло оцінити цифрові рішення для малого бізнесу. Розглянуті у дослідженні рішення є комплексними та використовують широкий спектр сучасних технологій, включаючи штучний інтелект, великі дані (Big Data), блокчейн, Інтернет речей (IoT) тощо.

Щоб максимально розкрити всі зазначені аспекти, у статті окреслено основні тенденції на ринку цифрових продуктів для аграрних підприємств, висвітлено переваги ERP-систем та альтернативних програмних рішень для контролю й обліку, проведено оцінку аграрного сектору України, а також виконано SWOT- та PEST-аналіз діджиталізації процесів контролю й обліку на аграрних підприємствах.

Отримані результати дослідження потребують порівняння з висновками інших науковців для визначення можливостей удосконалення та окреслення напрямів подальших досліджень. Актуальність оптимізації процесів обліку на аграрних підприємствах підтверджують праці українських дослідників (Дубініна та ін., 2022; Потриваєва та Палієв, 2023; Вербівська та ін., 2023), які наголошують на таких перевагах діджиталізації, як покращене управління, підвищення продуктивності, зниження витрат і ризиків. Попри це, проблеми впровадження цифрових технологій недостатньо висвітлені в літературі. Наприклад, С. Ігнатенко та І. Томашук обмежуються лише зауваженнями щодо високих початкових витрат, необхідності навчання персоналу та складнощів інтеграції. Водночас, у дослідженні автора підкреслюється, що важливо приділяти увагу не лише перевагам і можливостям, а й ризикам і проблемам впровадження діджиталізації.

Попри значну увагу до штучного інтелекту, слід зазначити, що він не єдиний ефективний інструмент для оптимізації. Інші технології, такі як Big Data, блокчейн і IoT, також мають великий потенціал. Наприклад, блокчейн широко використовується у фінансових процесах агробізнесу, а також у відстеженні сільськогосподарської продукції [3]. Модель, яка об'єднує блокчейн, цифрові підписи та штучний інтелект, запропонована А. Raḡa та ін., забезпечує прозорий аудит, контроль активів і автоматизацію рутинних аудиторських завдань.

Переваги використання програмних платформ для облікових процесів описані у працях М. Бредфорда та ін., М.М. Тоттолі та ін., С. Чжана та ін. (2022). Основними з них є підвищення ефективності, скорочення часу на рутинні завдання та покращення якості інформації. Дослідники також наголошують, що цифрові рішення сприяють вирішенню етичних питань і дотриманню стандартів у бухгалтерській сфері.

Дослідники зазначають, що малі підприємства, завдяки своїй гнучкості, є важливими драйверами діджиталізації. Для них критично важливим є вибір адаптованих програмних рішень. Напри-

клад, Т. Красовська та ін. запропонували методику ранжування для вибору систем фінансів та обліку, яка враховує специфіку таких підприємств.

Деякі роботи (Попше та ін.) підкреслюють значення цифрових інструментів для збору даних у контексті звітності щодо сталого розвитку. Цей напрям є актуальним у зв'язку зі зростанням потреби у балансуванні економічних, соціальних та екологічних аспектів діяльності підприємств, що робить його перспективним для майбутніх досліджень.

Висновки з проведеного дослідження. Аналіз, виконаний у дослідженні, підтвердив значний потенціал розвитку ринку програмного забезпечення для аграрних підприємств. Щорічний приріст цього сектору становить 13,5%, а ключовими напрямками є застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу великих даних, а також впровадження Інтернету речей (IoT). Згідно з дослідженням, ERP-системи сприяють підвищенню точності введення даних через автоматизацію записів, забезпечують своєчасну та достовірну звітність, оптимізують грошові потоки, підтримують управлінські рішення та дозволяють завчасно виявляти потенційні проблеми. Водночас для малих і середніх підприємств більш доцільним варіантом можуть бути альтернативні програмні продукти, які є простішими у використанні та доступнішими за ERP-системи. Серед таких інструментів – Forms on Fire, Granular, Aegro, Kizeo Forms, Traction тощо.

Аграрний сектор залишається вагомим компонентом економіки України, забезпечуючи понад 7% ВВП навіть у складних умовах війни. SWOT-аналіз узагальнив численні переваги та можливості діджиталізації у сфері контролю й обліку аграрних підприємств, водночас виявивши, що основні загрози та недоліки цього процесу пов'язані з обмеженими ресурсами підприємств і недосконалістю їхнього операційного середовища. PEST-аналіз акцентував увагу на тому, що головними проблемами діджиталізації в Україні є воєнні ризики, недостатня інфраструктура в окремих регіонах та недосконалість законодавчої бази, яка регулює цифрову трансформацію.

Список використаних джерел:

1. Agostino D., Arena M., & Arnaboldi M. (2022). Big Data in agricultural enterprises: Analytical capabilities and implications for decision-making. *Journal of Business Research*, no. 135, pp. 87–95.
2. Hasan R. (2021). Artificial intelligence in accounting: Opportunities and challenges for agricultural enterprises. *Accounting Research Journal*, no. 34(2), pp. 124–139.
3. Maiti A., Mitra P., & Alkan M. (2021). Blockchain applications in agricultural supply chains: Transparency and efficiency in accounting processes. *Technological Forecasting and Social Change*, no. 168.
4. Kurhan A., Hossain M., & Alam F. (2023). Integration of IoT and ERP systems in the agricultural sector: A case study of process optimization. *Computers and Electronics in Agriculture*, no. 203.
5. Gherman C., Visconti P., & Dongre S. (2021). Comprehensive software solutions for the digitalization of agricultural enterprises: Case studies and best practices. *International Journal of Agricultural Technology*, no. 17(3), pp. 243–259.