

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-56-64>

УДК 65.011.8:338.43:004

Григорян Роберт Хоренович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії),

Уманський національний університет

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5119-1748>**Robert Hryhorian**

Uman National University

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ІНСТРУМЕНТ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ

DIGITALIZATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AS AN TOOL OF CRISIS MANAGEMENT

Анотація. Досліджено застосування цифрових технологій сільськогосподарськими підприємствами як інструменту антикризового управління. Аргументовано, що цифрові інструменти зорієнтовані на виявлення і прогнозування потенційних загроз. Доведено, що цифрові технології агрегують дані, перетворюють їх в управлінську інформацію для менеджменту сільськогосподарських підприємств. Обґрунтовано доцільність використання цифрових рішень в антикризовому управлінні для фінансового забезпечення, страхування, оптимізації трансакцій. Виділено цифрові технології, що забезпечують стабільність ланцюгів постачання, адаптацію до змін ринкових умов, ефективну комунікацію з персоналом і стейкхолдерами. Узагальнено, що для сільськогосподарських підприємств є низка багатофункціональних цифрових технологій, здатних комплексно вирішувати завдання антикризового управління за умови їх інтеграції в єдину екосистему.

Ключові слова: цифрові технології, сільськогосподарське підприємство, антикризове управління, агро-фінтех, страхування, логістичні платформи, комунікація.

Summary. The article is devoted to the consideration of using digital technologies issues by agricultural enterprises as a tool for anti-crisis management. It is established that agricultural enterprises operate under the conditions of activity extreme uncertainty, which requires the establishment of effective anti-crisis management capable of predicting risks, minimizing their consequences and ensuring the continuity of business operations. The types of main risks that accompany the activities of agricultural enterprises are summarized and, in accordance with them, the main tasks of anti-crisis management are highlighted, the achievement of which is facilitated by digital tools. A review of digital technologies used by agricultural enterprises is carried out at the stages of monitoring and crisis management, as well as by areas of its activity. It is argued that ensuring the observation and prediction of crisis phenomena is provided by digital tools that allow for early detection and forecasting of potential threats, which contributes to the transition from reactive to proactive management. The digital tools that form the information support of anti-crisis management are characterized: remote sensing of the Earth, unmanned aerial vehicles, meteorological platforms and models, predictive models based on artificial intelligence. It is proven that at the stage of management, analysis and decision support it is advisable to use digital technologies that aggregate data from various sources and convert them into management information for the management of agricultural enterprises. It is emphasized that monitoring and response to crisis phenomena is carried out by digital tools that provide real-time data collection directly from fields, equipment and infrastructure facilities. It is substantiated that in the system of anti-crisis management of agricultural enterprises, digital tools of financial support, insurance and transactions play an important role, which are focused on increasing the financial stability of enterprises and simplifying access to financial services, which is critically important in a crisis period. Digital technologies used by agricultural enterprises are highlighted to ensure the stability of supply chains and rapid adaptation to changes under market conditions. It is emphasized that agricultural enterprises need to ensure the use of digital technologies for communication with stakeholders, training and coordination of employee actions. It is concluded that today, agricultural enterprises are offered a wide range of multifunctional digital technologies that are capable of comprehensively solving all the tasks of anti-crisis management, provided that they are combined into a single ecosystem.

Keywords: digital technologies, agricultural enterprise, anti-crisis management, agro-fintech, insurance, logistics platforms, communication.

Постановка проблеми. Вітчизняні сільськогосподарські підприємства у нинішніх умовах зазнають системного тиску від численних, взаємопов'язаних криз. Так, прямі військові збитки, руйнування логістики, енергетичний терор, кліматичні аномалії та цінова волатильність створюють середовище екстремальної невизначеності. У цих умовах здатність передбачати ризики, мінімізувати їхні наслідки та забезпечувати безперервність бізнес-операцій стає ключовим фактором виживання та розвитку сільськогосподарських підприємств, що вимагає пошуку моделі дієвої системи антикризового управління.

Очевидно, що за таких умов перехід сільськогосподарських підприємств до проактивного, на основі великих масивів даних (data-driven), антикризового управління є необхідною умовою досягнення їх стійкості. На сьогодні це стає можливим, оскільки навіть в умовах воєнного стану, вітчизняні сільськогосподарські підприємства активно впроваджують цифрові технології у виробничу діяльність, що дає змогу перейти від інтуїтивного до науково обґрунтованого управління ризиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення наукової літератури з питань цифровізації сільськогосподарських підприємств дозволило встановити, що у більшості випадків досліджуються основні цифрові технології та переваги їх використання у сільськогосподарському виробництві, а менше уваги приділяється питанням використання сформованих ними масивів інформації в антикризовому управлінні. Результати проведеного дослідження І. Адаменка демонструють, що розвинені країни активно впроваджують комплексні заходи для підтримки сільськогосподарських виробників у процесі інтеграції цифрових технологій. Водночас у контексті України спостерігається суттєве відставання у поширенні цифрових технологій та супутніх послуг порівняно з провідними країнами світу [1, с. 70]. У дослідженнях Н. Юрчук, С. Кіпоренко наголошується, що «... цифровізація зіштовхується з низкою викликів, зокрема фінансово-економічними, кадровими, інфраструктурними, кібербезпековими, технологічними, соціо-культурними, регуляторними, політичними, інституційними» [8, с. 60]. Науковці В. Вакулєнко, Л. Юнта, Д. Сметан вважають «... низьким інфраструктурним забезпеченням в сільських регіонах, високою вартістю технологій та складністю їхньої інтеграції в існуючі виробничі процеси, недостатньою кваліфікацією персоналу, особливо серед дрібних фермерів» [2, с. 5]. Економічна доцільність впровадження цифрових технологій у сільськогосподарське виробництво, на думку Р. Ярошук, формує прояв синергетичного ефекту та забезпечує оптимізацію виробничих процесів, що сприяє зниженню собівартості виробництва та підвищенню ефективності виробничої діяльності [9, с. 8]. Вважаємо, що зазначене

вище вимагає розроблення заходів та здійснення практичних дій на макро-, мезо- і мікрорівнях із подолання існуючих обмежень у поширенні цифрових технологій у діяльності сільськогосподарських підприємств, що сприятиме їхній адаптації до умов зовнішнього середовища та забезпеченню довгострокової стійкості.

Дослідження Р. Ярошук свідчать, що впровадження цифрових технологій у сільськогосподарському виробництві не лише сприяє прояву економічних ефектів, а й дозволяє забезпечити стале зростання галузі в умовах глобальних викликів [9, с. 9]. Н. Метеленко, Н. Свінцова, В. Нікітенко розглядають їх як зелені інструменти [4, с. 263]. Безперечно, що така властивість цифрових технологій визначає їхню пріоритетність в умовах прийняття нової спільної сільськогосподарської політики в ЄС. Вона передбачає впровадження інструментів регулювання екологічного характеру у практику вітчизняних сільськогосподарських підприємств, що сприятиме забезпеченню конкурентоспроможності вітчизняних сільськогосподарських підприємств на внутрішньому та зовнішніх ринках, створює можливості залучення державної підтримки у період набуття членства нашої країни в Європейському Союзі.

Особливу увагу в нинішніх умовах доцільно приділити вивченню використання великих масивів даних в антикризовому управлінні сільськогосподарських підприємств. У працях Т. Черничко, І. Козик, О. Панченко наголошується на тому, що «... інформаційні технології в умовах кризи стають не просто допоміжним ресурсом, а основою для забезпечення стійкості, розвитку і зростання підприємств» [7, с. 11]. Науковці І. Кулиняк, Г. Копець, Т. Горбенко вважають, що «... в умовах кризової ситуації... інформаційне забезпечення та цифрові ресурси ... формують нові бізнес-моделі та екосистеми» [3, с. 6]. Поділяємо думку С. Сойми, Т. Білоусько, О. Вдовіченої, що впровадження сучасних цифрових технологій у діяльність сільськогосподарських підприємств зумовлює покращення процесів прийняття управлінських рішень та адаптацію до кризових умов [6, с. 76]. Проте Т. Пожуєва, Д. Щеголевих переконують, що цифрові технології вимагають підвищення кваліфікації менеджменту в галузі IT-технологій та створення відповідної аналітичної бази оброблення одержаної інформації [5, с. 413]. Вважаємо, що з метою обґрунтування напрямів удосконалення антикризового управління у сільськогосподарських підприємствах на основі використання цифрових технологій у здійсненні технологічних процесів, доцільно проводити подальші дослідження цієї наукової проблеми. Це зумовлено низкою особливостей сільськогосподарського виробництва, середовища їхнього функціонування, розмірів господарства, спеціалізацією тощо.

Метою дослідження є узагальнення запроваджених у діяльність сільськогосподарських підприємств цифрових технологій з метою встановлення їхнього впливу на систему антикризового управління та обґрунтування напрямів використання сформованих масивів даних у прийнятті управлінських рішень із відновлення стійкості підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результативність системи антикризового управління визначається її здатністю адекватно та оперативно реагувати на загрози, що постають перед сільськогосподарськими підприємствами. Відомо, що для сільськогосподарського виробництва характерним є унікальний набір ризиків, де традиційні агрокліматичні та ринкові шоки накладаються на безпрецедентні виклики, пов'язані з повномасштабною війною.

Системний аналіз наукових джерел дозволив виділити такі основні види кризових явищ, що впливають на діяльність сільськогосподарських підприємств, а саме: кліматично-погодні загрози, які посилюються внаслідок глобальних кліматичних змін, що призводить до зростання частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ [18] (посухи та теплові хвилі, повені та надмірні опади, пізні весняні та ранні осінні заморозки), біологічні загрози, ринкові та фінансові шоки, цінові коливання, фінансові обмеження щодо залучення боргового капіталу та забезпечення прибутковості виробничої діяльності, енергетичною та логістичною нестабільністю [14], воєнні та геополітичні шоки, забруднення сільськогосподарських угідь та навколишнього середовища, цілеспрямовані атаки на державні реєстри, системи управління критичною агроінфраструктурою, ризики, пов'язані з кадровим потенціалом. Зазначимо, що перелічені види криз не існують ізольовано, вони тісно взаємопов'язані й створюють негативні впливи за різними напрямками діяльності сільськогосподарських підприємств. Так, повномасштабне вторгнення (воєнний шок) спровокувало блокування портів (логістичний шок) та атаки на інфраструктуру (енергетичний шок), що, в свою чергу, призвело до різкого зростання собівартості виробництва та ускладнення збуту (ринковий шок). Саме тому дієва антикризова система повинна враховувати цю взаємозалежність, а не розглядати кожен загрозу окремо, що вимагає використання цифрових технологій, спроможних моделювати складні сценарії для подолання кризових явищ.

На основі урахування перелічених вище ризиків, які супроводжують діяльність сільськогосподарських підприємств, можна виділити основні цілі антикризового управління, досягненню яких мають сприяти цифрові інструменти. Так, ціль забезпечення раннього попередження та проак-

тивності передбачає завчасне виявлення загроз на основі прогнозування погодних аномалій, моделювання поширення хвороб, моніторинг ринкових тенденцій та виявлення потенційних кіберзагроз тощо. Досягнення такої цілі антикризового управління як зниження прямих та непрямих втрат можливе за умови забезпечення мінімізації втрат врожаю від посухи чи шкідників, запобігання псуванню продукції під час зберігання та транспортування, зменшення фінансових збитків від шахрайства чи неефективного використання ресурсів, а також завдяки використанню цифрових технологій.

Ціль щодо забезпечення функціонування критично важливих бізнес-процесів сільськогосподарського виробництва (посів, збирання врожаю, доїння, годівля сільськогосподарських тварин, зберігання продукції тощо) навіть за умов зовнішніх шоків, таких як відключення електроенергії чи розрив логістичного ланцюга, вимагає розроблення та тестування планів (BC/DR) «безперервність бізнесу та відновлення після збоїв» (Business Continuity and Disaster Recovery), які допомагають підприємствам відновити роботу після аварії чи стихійного лиха та мінімізувати їхні наслідки [15]. Крім цього, цифрові технології дозволяють мінімізувати ризики внутрішньоорганізаційного шахрайства (крадіжки пального чи врожаю) та зовнішніх загроз (шахрайські схеми під час закупівель), а також забезпечують прозорість при розподілі державної підтримки.

Вважаємо за необхідне розглядати можливості використання цифрових технологій за етапами моніторингу та управління кризами на сільськогосподарському підприємстві, а також за основними напрямками його діяльності. Так, для того щоб забезпечити спостереження та передбачити кризові явища, цифрові інструменти повинні орієнтуватися на раннє виявлення та прогнозування потенційних загроз, що дозволяє перейти від реактивного до проактивного управління. Серед цифрових інструментів, які формують інформаційне забезпечення, слід виділити такі: дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), безпілотні літальні апарати (БПЛА/Дрони), метеорологічні платформи та моделі, предиктивні моделі на основі штучного інтелекту (ШІ). Зазначимо, що ДДЗЗ є технологією отримання інформації про поверхню Землі за допомогою супутників. Для сільського господарства важливе значення мають дані з європейської програми Copernicus (супутники Sentinel-1, Sentinel-2) та американської програми Landsat. Ці програми дозволяють здійснювати моніторинг стану посівів за допомогою вегетаційних індексів (NDVI – Normalised Difference Vegetation Index, нормалізований диференційний вегетаційний індекс), оцінка вологозабезпечення ґрунту, ідентифікація зон стресу рослин, картографування

наслідків стихійних лих (повені, пожежі), моніторинг відповідності вимогам для отримання субсидій (AMS) [11]. Відомо, що аналіз часових рядів NDVI дозволяє виявити аномалії у розвитку посівів на 2–3 тижні раніше, ніж це стане помітно візуально, даючи час на реагування (наприклад, додаткове підживлення чи обробка засобами захисту рослин).

Щодо БПЛА, то вони забезпечують отримання зображень із надвисокою роздільною здатністю (сантиметри на піксель). На основі їхнього використання можна зробити детальну оцінку стану посівів на конкретних полях, точно виявити осередки поширення шкідників чи хвороб, оцінити збитки після граду чи буревію, провести інвентаризацію активів, створити точні карти рельєфу для планування меліоративних заходів. Наприклад, після стихійного лиха дрон може за кілька годин облетіти тисячі гектарів та створити точну карту пошкоджених ділянок, що стане об'єктивним доказом для страхової компанії.

Ще одним цифровим інструментом на цій стадії є метеорологічні платформи та моделі, інтегровані сервіси, що поєднують дані з наземних метеостанцій, погодних радарів та глобальних прогностичних моделей (ECMWF – європейський центр середньострокових прогнозів погоди (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), незалежна міжнародна організація та GFS – Global Forecast System, глобальна модель прогнозу погоди). Ці платформи дозволяють розробляти коротко- та середньостроковий прогнози погоди з високою точністю для конкретного поля, попередження про критичні явища (заморозки, град, сильний вітер, зливи), накопичення історичних кліматичних даних для аналізу ризиків. Очевидно, що завчасне отримання сільськогосподарським підприємством попередження про заморозки дозволяє впровадити необхідні заходи для захисту важливих елементів урожаю.

Для антикризового управління важливого значення набувають предиктивні моделі на основі ШІ, що аналізують великі масиви даних (історичні дані про врожайність, погоду, супутникові знімки, дані з сенсорів) для побудови прогнозів. Ці цифрові інструменти дозволяють здійснювати прогнозування врожайності на рівні поля/регіону, моделювання ризику розвитку хвороб рослин, оптимізацію строків сівби та збору врожаю. Відомо, що модель, основана на даних за 10 років, аналізує поточну температуру, вологість та фазу розвитку рослин, передбачає ймовірність спалаху іржі на пшениці з точністю 85–90%, а також рекомендує превентивну обробку [16].

При проведенні моніторингу та реагування на кризові явища цифрові інструменти забезпечують збір даних у реальному часі безпосередньо з полів, техніки та об'єктів інфраструктури, що

дає змогу оперативно реагувати на негативні відхилення. На цій стадії доцільно використовувати дані, надходження яких забезпечує використання таких цифрових технологій: Інтернет речей (IoT) та сенсори, системи трекінгу активів, системи диспетчерського управління та збору даних, системи автоматичних сповіщень. Так, IoT та сенсори на рівні сільськогосподарських підприємств дозволяють створити мережу фізичних пристроїв, оснащених датчиками, що збирають та передають дані. Формується інформація щодо вимірювання вологості й температури ґрунту для автоматичного управління поливом, відбувається контроль температури, вологості та рівня CO₂ в зерносховищах та овочесховищах, здійснюється моніторинг за станом здоров'я і місцезнаходженням тварин, контролюється рівень палива в баках техніки [12]. Наприклад, коли сенсор у приміщенні елеватора виявляє підвищення температури зерна, що вказує на початок процесу самозігрівання, система автоматично активує вентиляцію та надсилає тривожне повідомлення на телефон відповідального працівника. Це дозволяє запобігти втратам через можливе псування зерна.

Системи трекінгу активів (GPS/GNSS) передбачає використання пристроїв, які встановлюються на сільськогосподарську техніку і транспорт для відстеження їхнього місцезнаходження та параметрів роботи. Ці цифрові інструменти дозволяють оптимізувати логістичні маршрути, налагодити контроль виконання польових робіт, запобігати крадіжкам пального та продукції, контролювати швидкість руху транспортних засобів та простоїв. Використання пристроїв трекінгу для контролю за виконанням технологічних операцій дозволяє диспетчеру здійснювати моніторинг в реальному часі місцезнаходження усіх сільськогосподарських машин та транспортних засобів та направляти на виконання окремих технологічних операцій у разі потреби іншу техніку, щоб мінімізувати простої.

Для сільськогосподарських підприємств доцільно використовувати системи диспетчерського управління та збору даних (SCADA) та програмовані логічні контролери (PLC) для автоматизації технологічних процесів. Так, під час роботи елеваторного комплексу (транспортерів, сушарок), насосних станцій, систем зрошення, холодильних установок, ці інструменти забезпечують автоматичне реагування на аварійні ситуації та можливість віддаленого управління. Відомо, що у випадку аварійного відключення електроенергії, система SCADA на тваринницькому комплексі автоматично запускає резервний генератор для підтримки роботи систем вентиляції та життєзабезпечення тварин.

На сьогодні актуальним є використання системи автоматичних сповіщень, програмних моду-

лів, інтегрованих із системами моніторингу, що генерують та надсилають повідомлення за заданими параметрами. Ці інструменти дозволяють оперативно надавати інформацію про критичні події – перевищення параметрів понад норми, несанкціонований доступ, збій обладнання, перетин технікою меж поля, а також тривоги на певній території.

На етапі управління, аналізу та прийняття рішень використовуються цифрові технології, які агрегують дані з різних джерел та перетворюють їх на управлінську інформацію для менеджменту сільськогосподарських підприємств, що є основою для ухвалення обґрунтованих рішень у кризових умовах. Так, цифрові системи управління фермою (FMS/ERP/CRM – програмні рішення для управління бізнес-процесами) допомагають автоматизувати та оптимізувати різні сфери діяльності підприємства. FMS (Farm Management System) є системою управління сільськогосподарським виробництвом, ERP (Enterprise Resource Planning) здійснює управління ресурсами підприємства, включаючи виробництво, запаси та фінанси, а CRM (Customer Relationship Management) зосереджена на управлінні взаємовідносинами з клієнтами та продажами. Очевидно, що таке поєднання цифрових систем у діяльності сільськогосподарських підприємств дозволяє інтегрувати всі операційні, фінансові та агрономічні дані в єдину систему, на основі якої менеджмент сільськогосподарського підприємства може приймати раціональні управлінські рішення за різними напрямками його діяльності.

Системи підтримки прийняття рішень (DSS – Decision Support System, система підтримки рішень) та комплекс технологій, процесів та інструментів для збирання, обробки та аналізу корпоративних даних (BI – Business Intelligence) допомагають перетворювати їх на цінну аналітичну інформацію, тобто це аналітичні інструменти для поглибленого аналізу даних та їх візуалізації.

Цифрові двійники (Digital Twins) представляють собою динамічні віртуальні моделі фізичних об'єктів (поля, ферми, елеватора), які оновлюються в реальному часі на основі даних з IoT-сенсорів. Ця технологія дозволяє здійснити симуляцію кризових сценаріїв, тестування різних стратегій реагування у віртуальному середовищі, оптимізацію операційних процесів. Цифровий двійник будь-якого технологічного процесу дозволяє змодельовати наслідки виходу з ладу окремого обладнання та розробити оптимальний план подолання наслідків цієї ситуації для мінімізації виробничих втрат.

У системі антикризового управління сільськогосподарським підприємством важлива роль відводиться цифровим інструментам фінансо-

вого забезпечення, страхування і трансакцій, які зорієнтовані на підвищення фінансової стійкості підприємств та спрощення доступу до фінансових послуг, що є критично важливим у кризовий період. Так, онлайн-кредитування під заставу майбутнього врожаю, аграрні розписки в цифровому форматі, лізингові платформи, інструменти для управління грошовими потоками [10]. Використання таких цифрових інструментів дає змогу фермеру через мобільний додаток подати заявку на отримання кредиту, надаючи доступ до даних зі своєї FMS-системи та супутникових знімків полів. Платформа на основі ШІ-скорингу приймає рішення та видає кредит упродовж 24 годин.

Індексне/параметричне страхування представляє собою інноваційний вид страхування, де виплата прив'язана не до фактичного збитку, а до об'єктивного, незалежно верифікованого індексу. Цей інструмент використовується під час страхування від посухи (на основі індексу опадів або супутникового індексу вологості ґрунту) та заморозків (на основі даних метеостанцій). Головною перевагою є швидкість і прозорість виплат, відсутність потреби у виїзді експерта для оцінки збитків [13]. У реальних умовах супутникові дані Copernicus фіксують, що індекс вегетації (NDVI) на застрахованому полі впав нижче порогового значення визначеного в договорі. Це автоматично запускає страхову виплату і фермер отримує кошти на свій рахунок упродовж 72 годин.

Цифрові інструменти для розподілу державної та донорської допомоги представлені електронними ваучерами та цільовими субсидіями, основним завданням яких є забезпечення прозорого, адресного та контрольованого розподілу коштів та мінімізація корупційних ризиків і адміністративних витрат. У вітчизняній практиці у межах програми підтримки сільськогосподарський виробник на порталі ДАР (Державний Аграрний Реєстр) в особистому кабінеті отримує електронний ваучер на певну суму, який він може використати лише для закупівлі насіння чи добрив у акредитованих постачальників.

Цифрові технології розподіленого реєстру для створення самовиконуваних контрактів та забезпечення незмінності даних включають смарт-контракти та блокчейн. Ці технології забезпечують автоматизацію розрахунків у ланцюгу постачання, оплата автоматично надсилається постачальнику після підтвердження отримання товару, що сприяє підвищенню прозорості трансакцій, створенню надійної системи простежуваності продукції [17]. Наприклад, смарт-контракт між фермером та трейдером автоматично виконує платіж за партію зерна щойно дані з IoT-сенсорів на елеваторі підтверджують відповідність якості (вологість, білок) зазначеним у контракті параметрам.

Серед цифрових технологій оптимізації витрат на кожному рівні ланцюга постачання доцільно виділити електронні торгові майданчики (Marketplaces), онлайн-платформи, що об'єднують виробників, переробників, трейдерів та кінцевих споживачів. Вони забезпечують швидкий пошук альтернативних каналів збуту продукції або закупівлі ресурсів, розширення географічних меж торгівлі, підвищення прозорості ціноутворення.

Цифрові сервіси для управління перевезеннями здійснюють пошук вільного транспорту, оптимізацію маршрутів із урахуванням стану доріг та безпекової ситуації, відстеження вантажів у реальному часі, електронний документообіг (e-CMR – електронна версія міжнародної товарно-транспортної накладної, яка підтверджує договір перевезення вантажів автомобільним транспортом між відправником, перевізником та одержувачем). Агрохолдинги використовують логістичну платформу для координації роботи великої кількості перевізників під час жнив та забезпечують безперерйне вивезення зерна з полів на елеватори.

Такі інструменти як системи цифрової сертифікації та простежуваності використовують для підтвердження походження, якості та безпечності продукції. Забезпечення повної простежуваності «від поля до столу» можна забезпечити на основі використання стандартів GS1, QR-кодів, блокчейну. Підтвердження відповідності стандартам, зокрема GlobalG.A.P., Organic є вимогою для виходу на ринки преміум-сегменту.

Узагальнюючи вищезазначене можна зробити висновок про те, що на сьогодні є досить широкий перелік багатofункціональних цифрових технологій, які доцільно використовувати в межах антикризового управління у сільськогосподарських підприємств за різними напрямками його діяльності. Ці інструменти використовуються не ізольовано, а формують єдину екосистему, спроможну комплексно вирішити всі завдання антикризового управління.

Впровадження окремих цифрових інструментів у діяльність сільськогосподарських підприємств не гарантує досягнення стійкості, оскільки ефективність досягається за умови їхньої інтеграції в єдину, захищену та надійну архітектуру, що охоплює дані, технології та процеси. Сучасне сільськогосподарське підприємство генерує та споживає величезні обсяги різномірних даних, що вимагає забезпечення можливості спільного використання та аналізу даних із різних джерел, використання єдиних стандартів і моделей. Важливим є створення каталогу даних із детальними метаданими (опис даних, джерело, частота оновлення, відповідальний), що дозволяє усвідомити контекст та якість кожної одиниці інформації.

Інтероперабельність та API (Application Programming Interface), або інтерфейс прикладного програмування – це набір правил, протоколів та інструментів, що дозволяють різним програмним додаткам взаємодіяти та обмінюватися даними між собою. Використання сільськогосподарськими підприємствами мікросервісів та відкритих API забезпечує гнучкість та можливість поступового нарощування функціоналу цифрових технологій. Вважаємо, що успішне впровадження цифрових інструментів антикризового управління – це не просто закупівля технологій, а комплексний проєкт організаційних змін. Він потребує стратегічного підходу, що охоплює діагностику, планування, покрокову реалізацію та управління людським фактором. Впровадження цифрових інструментів вимагає перегляду та формалізації існуючих робочих процесів, розроблення нових стандартних операційних процедур (SOP), з чітким описом діяльності на кожному етапі. Також необхідно розробити програму навчання для керівників сільськогосподарських підприємств, яка допоможе опанувати навички стратегічного використання аналітичних даних, а для механізаторів – засвоїти роботу з бортовими комп'ютерами.

Висновки. За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що цифровізація сільськогосподарських підприємств в умовах кризи, де воєнні, кліматичні, енергетичні та ринкові ризики є новою реальністю, вимагає від менеджменту оперативно приймати обґрунтовані рішення із врахуванням великих масивів даних як ключового фактору стійкості. Очевидно, що сільськогосподарські підприємства, які не впроваджуватимуть цифрові технології, відчують зниження ефективності та стійкості.

Вважаємо, що менеджменту сільськогосподарських підприємств у процесі прийняття рішення про цифровізацію необхідно враховувати ефективність цифрових технологій лише за умови їхньої інтеграції в єдину екосистему управління. Очевидно, що цифрові технології FMS/ERP об'єднують дані з полів, техніки, складів та фінансів та перетворюють розрізнену інформацію на інформаційно-аналітичне забезпечення антикризового управління. При цьому масиви даних, що генеруються на підприємстві, є цінним активом, який потребує управління, стандартизації та захисту. Розвиток професійної культури під час роботи з даними, впровадження стандартів інтероперабельності (API) та чітке врегулювання питань права власності на дані є передумовою для побудови ефективної системи аналітики.

Вважаємо, що досвід України щодо створення ДАР та країн ЄС з моніторинговою системою IACS/AMS (IACS – Інтегрована система адміністрування та контролю, яку країни ЄС викорис-

товують для управління сільськогосподарськими виплатами; AMS – Система моніторингу території) свідчить про ефективність централізованих державних платформ як потужного драйвера цифровізації у середовищі сільськогосподарських підприємств, який створює єдині правила гри, спрощує доступ до підтримки та стимулює прозорість.

Очевидно, що для малих та середніх господарств, які є основою продовольчої безпеки, традиційні фінансові інструменти часто є недоступними. Агро-фінтех платформи та параметричне

страхування є інноваційними інструментами, що забезпечують доступ до кредитів та ефективного захисту від ризиків. На сьогодні сільськогосподарським підприємствам необхідно забезпечити навчання персоналу для формування знань та практичних навичок роботи із цифровими технологіями. Із цією метою сільськогосподарським підприємствам потрібно здійснювати інвестиції в освіту та дорадництво, які також є важливими, як інвестиції в цифрові інструменти та програмне забезпечення.

Список використаних джерел:

1. Адаменко І.В. Зарубіжний досвід цифровізації сільськогосподарського виробництва та напрями його використання у вітчизняній практиці. *Економіка та управління АПК*. 2025. № 1. С. 62–72.
2. Вакуленко В., Юнтао Л., Сметан Д. Аналіз рівня цифровізації сільськогосподарських підприємств України у період воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2024. №69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>
3. Кулиняк І., Копець Г., Горбенко Т. Цифровий інструментарій антикризового менеджменту підприємств. *Економіка та суспільство*. 2022. № (35). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-35-16>
4. Метеленко Н., Свінцова Н., Нікітенко В. Цифровізація аграрного сектору як інструмент впровадження зелених технологій у контексті сталого розвитку. *Humanities Studies*. 2025. Вип. 23 (100). DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-23-100-29>
5. Пожуєва Т., Щеголеватих Д. Цифрові технології в антикризовому управлінні. *Економічний аналіз*. 2024. Т. 34. DOI: <https://doi.org/10.35774/esona2024.02.407>
6. Сойма С., Білоусько Т., Вдовічена О. Цифровізація антикризового менеджменту підприємства в умовах війни. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. (44). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-115>
7. Черничко Т.В., Козик І.М., Панченко О.Д. Вплив цифрових технологій на розвиток підприємств у кризових умовах. *Ефективна економіка*. 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.11.16>
8. Юрчук Н.П., Кіпоренко С.С. Цифровізація сільського господарства: виклики і можливості для фермерських господарств. *Агросвіт*. 2024. № 19. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.19.53>
9. Ярошук Р. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. № (68). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>
10. Agrolend. We were Born 100% Digital. URL: <https://agrolend.agr.br/en/who-we-are/> (дата звернення: 13.09.2025).
11. AMS. Area Monitoring System – TOOLS4CAP. URL: <https://www.tools4cap.eu/tool/area-monitoring-system-all-ms/> (дата звернення: 12.09.2025).
12. Gemtou M., Kakkavou K., Anastasiou E., Fountas S. Farmers' Transition to Climate-Smart Agriculture: A Systematic Review of the Decision-Making Factors Affecting Adoption. *Sustainability*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16072828>
13. Igloo. Parametric Index Insurance. *Igloo Insurtech*. URL: <https://iglooinsure.com/solution/parametric-index-insurance/> (дата звернення: 13.09.2025).
14. International Energy Agency. Ukraine's Energy Security and the Coming Winter. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cec49dc2-7d04-442f-92aa-54c18e6f51d6/UkrainesEnergySecurityandtheComingWinter.pdf> (дата звернення: 12.09.2025).
15. Kosutic D. Business Continuity Plan Structure According to ISO 22301. URL: <https://advisera.com/27001academy/knowledgebase/business-continuity-plan-how-to-structure-it-according-to-iso-22301/> (дата звернення: 15.09.2025).
16. Negulescu C., Borangiu T., Răileanu S., Valentin V. AgriMicro – A Microservices-Based Platform for Optimization of Farm Decisions. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriengineering7090299>
17. Singh A., Eskenazi A., Ruttenberg F., Kort M., Vanduwijn R. Blockchain and IoT for Drinking Water: A Game-Changing Opportunity or a Risky Proposition. URL: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-05/A46%20-%20Singh%20.pdf> (дата звернення: 15.09.2025).
18. World Bank. Agricultural Sector Risk Assessment: Methodological Guidance for Practitioners. 2016. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/f367ca05-c41e-5a16-bdef-94bcef4c06a7> (дата звернення: 13.09.2025).

References:

1. Adamenko I.V. (2025). Zarubizhnyi dosvid tsyfrovizatsii silskohospodarskoho vyrobnytstva ta napriamy yoho vykorystannia u vitchyzniani praktysi [Foreign experience in the digitalization of agricultural production and directions of its use in domestic practice]. *Ekonomika ta upravlinnia APK – Economics and management of the agricultural complex*. Vol. 1. pp. 62–72. (in Ukrainian)

2. Vakulenko V., Yuntao L., Smetan D. (2024). Analiz rinvia tsyfrovizatsii silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy u period voiennoho stanu [Analysis of the level of digitalization of agricultural enterprises of Ukraine during martial law]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Vol. 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122> (in Ukrainian)
3. Kulyniak I., Kopets H., Horbenko T. (2022). Tsyfrovyi instrumentarii antykryzovoho menedzhmentu pidpriemstv [Digital tools for anti-crisis management of enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Vol. 35. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-35-16> (in Ukrainian)
4. Metelenko N., Svintsova N., Nikitenko V. (2025). Tsyfrovizatsiia ahrarnoho sektoru yak instrument vprovadzhennia zelenykh tekhnolohii u konteksti staloho rozvytku [Digitalization of the agricultural sector as a tool for implementing green technologies in the context of sustainable development]. *Humanities Studies*. Vol. 23 (100). DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-23-100-29> (in Ukrainian)
5. Pozhuieva T., Shchegolevatykh D. (2024). Tsyfrovi tekhnolohii v antykryzovomu upravlinni [Digital technologies in anti-crisis management]. *Ekonomichniy analiz – Economic analysis*. Issue 34. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.02.407> (in Ukrainian)
6. Soima S., Bilousko T., Vdovichen O. (2022). Tsyfrovizatsiia antykryzovoho menedzhmentu pidpriemstva v umovakh viiny [Digitalization of anti-crisis management of enterprises in wartime]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Vol. (44). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-115> (in Ukrainian)
7. Chernychko T.V., Kozyk I.M., Panchenko O.D. (2024). Vplyv tsyfrovyykh tekhnolohii na rozvytok pidpriemstv u kryzovykh umovakh [The impact of digital technologies on the development of enterprises in crisis conditions]. *Efektivna ekonomika – Effective economy*. Vol. 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.11.16> (in Ukrainian)
8. Yurchuk N.P., Kiporenko S.S. (2024). Tsyfrovizatsiia silskoho hospodarstva: vyklyky i mozhlyvosti dlia fermerskykh hospodarstv [Digitalization of agriculture: challenges and opportunities for farms]. *Ahrosvit – Agrosvit*. Vol. 19. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.19.53> (in Ukrainian)
9. Yaroshchuk R. (2024). Vplyv tsyfrovyykh tekhnolohii na pidvyshchennia efektyvnosti ahrarnoho vyrobnytstva [The impact of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*. Vol. 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58> (in Ukrainian)
10. Agrolend. We were Born 100% Digital. Available at: <https://agrolend.agr.br/en/who-we-are/>
11. AMS. Area Monitoring System – TOOLS4CAP. Available at: <https://www.tools4cap.eu/tool/area-monitoring-system-all-ms/>
12. Gemtou M., Kakkavou K., Anastasiou E., Fountas S. (2024). Farmers' Transition to Climate-Smart Agriculture: A Systematic Review of the Decision-Making Factors Affecting Adoption. *Sustainability*. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16072828>
13. Igloo. Parametric Index Insurance. *Igloo Insurtech*. Available at: <https://iglooinsure.com/solution/parametric-index-insurance/>
14. International Energy Agency. Ukraine's Energy Security and the Coming Winter. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cec49dc2-7d04-442f-92aa-54c18e6f51d6/UkrainesEnergySecurityandtheComingWinter.pdf>
15. Kosutic D. Business Continuity Plan Structure According to ISO 22301. Available at: <https://advisera.com/27001academy/knowledgebase/business-continuity-plan-how-to-structure-it-according-to-iso-22301/>
16. Negulescu C., Borangiu T., Răileanu S., Valentin V. AgriMicro – A Microservices-Based Platform for Optimization of Farm Decisions. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriengineering7090299>
17. Singh A., Eskenazi A., Ruttenberg F., Kort M., Vanduwijn R. Blockchain and IoT for Drinking Water: A Game-Changing Opportunity or a Risky Proposition. Available at: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-05/A46%20-%20Singh%20.pdf>
18. World Bank. Agricultural Sector Risk Assessment: Methodological Guidance for Practitioners. 2016. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/f367ca05-c41e-5a16-bdef-94bcef4c06a7>

Стаття надійшла до редакції 16.10.2025