

Волощук Максим Володимирович,
кандидат сільськогосподарських наук, докторант
Інституту тваринництва Національної академії
аграрних наук України

Voloshchuk Maksym,
Candidate of Agricultural Sciences, doctoral student, Livestock
Farming Institute of National Academy of Agrarian Sciences of
Ukraine, <https://orcid.org/0009-0004-5605-9826>

ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ-ВИРОБНИКІВ МОЛОКА

INNOVATIVE AND TECHNOLOGICAL DETERMINANTS OF THE COMPETITIVENESS OF DAIRY ENTERPRISES

Волощук М. В. Інноваційно-технологічні чинники
конкурентоспроможності підприємств-виробників
молока. *Український журнал прикладної економіки та
техніки*. 2025. Том 10. № 3. С. 325 – 328.

Voloshchuk M. Innovative and Technological Determinants of
the Competitiveness of Dairy Enterprises. *Ukrainian Journal
of Applied Economics and Technology*.
2025. Volume 10. № 3, pp. 325 – 328.

У статті досліджено інноваційно-технологічні чинники, що визначають конкурентоспроможність підприємств-виробників молока в умовах глобальної цифровізації та впровадження Європейського зеленого курсу. Обґрунтовано, що для українських виробників у 2024–2025 роках ключовою умовою виживання є перехід до засад Індустрії 4.0, що передбачає інтеграцію біотехнологій, цифрових систем управління та енергоефективних рішень. Актуальність дослідження підсилюється необхідністю швидкої адаптації вітчизняного агробізнесу до регламентів Спільної аграрної політики (САР) ЄС на період 2023–2027 років. Метою дослідження є комплексне оцінювання впливу цифрових екосистем та енергозберігаючих технологій на економічні показники діяльності молочних підприємств, а також розробка стратегічних орієнтирів їхньої технологічної модернізації в умовах поствоєнного відновлення. У процесі дослідження використано системний аналіз технічної ефективності (ТЕ) та коефіцієнтів технологічного розриву (TGR). Порівняльний аналіз застосовано для оцінки інтенсивних та екстенсивних систем господарювання, а також переваг роботизованих систем доїння (AMS) порівняно з традиційними установками. Розрахунково-конструктивний метод використано для визначення економічного ефекту від впровадження енергоефективних технологій у кормовиробництві. Доведено, що інтенсивні технологічні моделі мають вищий рівень технічної ефективності (0,860) та вузьчий технологічний розрив (0,962), що робить їх більш стійкими на глобальних ринках. Обґрунтовано роль штучного інтелекту (AI) та Інтернету речей (IoT) у предиктивному моніторингу здоров'я тварин та контролі якості молока в режимі реального часу. Встановлено, що цифрові екосистеми управління (на прикладі модулів AgriChain) дозволяють мінімізувати людський фактор та оптимізувати витрати ресурсів. Доведено, що впровадження енергоощадних технологій (No-Till, рекуперація тепла) дозволяє знизити витрати палива на 42%, що критично для цінової конкуренції. Майбутнє молочної галузі України залежить від прецизійного тваринництва та енергетичної автономності. Переможцями стануть господарства, які поєднають високу інтенсивність виробництва з вимогами «зеленої архітектури» (GAEC), забезпечуючи повну простежуваність ланцюга створення вартості через цифрові платформи.

Ключові слова: інновації, конкурентоспроможність, молочне тваринництво, Індустрія 4.0, штучний інтелект, енергоефективність, Спільна аграрна політика (САР), AgriChain.

The article examines the technological and innovative factors that determine the competitiveness of dairy enterprises amid global digitalization and the implementation of the European Green Deal. It is substantiated that for Ukrainian producers in 2024–2025, the transition to Industry 4.0 principles — integrating biotechnologies, digital management systems, and energy-efficient solutions — is a critical survival condition. The research's relevance is amplified by the need for domestic agribusiness to rapidly adapt to the regulations of the EU Common Agricultural Policy (CAP) for the 2023–2027 period. The study aims to provide a comprehensive assessment of the impact of digital ecosystems and energy-saving technologies on the economic performance of dairy enterprises, and to develop strategic guidelines for their technological modernization during the post-war recovery. The research process utilizes systemic analysis of technical efficiency (TE) and technological gap ratios (TGR). Comparative analysis is applied to evaluate intensive versus extensive farming systems, as well as the advantages of automated milking systems (AMS) compared to traditional installations. The calculation-constructive method is used to determine the economic effect of implementing energy-efficient technologies in fodder production. It is proven that intensive technological models exhibit higher technical efficiency (0.860) and a narrower technological gap (0.962), making them more resilient in global markets. The role of Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) in predictive animal health monitoring and real-time milk quality control is substantiated. It is established that digital management ecosystems (as exemplified by AgriChain modules) enable the minimization of the human factor and the optimization of resource expenditures. It is demonstrated that implementing energy-saving technologies (No-Till, heat recovery) reduces fuel consumption by 42%, which is critical for price competition. The future of Ukraine's dairy industry depends on precision livestock farming and energy autonomy. The winners will be those farms that combine high production intensity with "green architecture" (GAEC) requirements, ensuring full traceability of the value chain through digital platforms.

Keywords: innovation, competitiveness, dairy farming, Industry 4.0, artificial intelligence, energy efficiency, Common Agricultural Policy (CAP), AgriChain.

Вступ

Сучасна парадигма розвитку агропромислового комплексу в умовах глобалізації та цифрової трансформації визначає конкурентоспроможність молочних підприємств як функцію від їхньої технологічної адаптивності та інноваційної активності. У 2024–2025 роках ринок молочної продукції стикається з безпрецедентними викликами: від волатильності цін на енергоносії та корми до жорстких вимог екологічного законодавства, зокрема в контексті Європейського зеленого курсу. Для українських виробників молока ситуація ускладнюється необхідністю гармонізації внутрішніх стандартів із регламентами ЄС, що вимагає докорінної перебудови виробничих процесів на засадах Індустрії 4.0. Інноваційно-технологічні чинники сьогодні не обмежуються лише оновленням технічного парку. Вони охоплюють складну систему інтелектуального управління стадом, використання штучного інтелекту (AI) для предиктивного аналізу здоров'я тварин, впровадження прецизійного тваринництва та перехід до замкнених циклів енергоспоживання. Конкурентоспроможність у цьому сенсі розглядається як здатність підприємства досягати максимальної технічної ефективності при мінімізації технологічних розривів, що дозволяє утримувати низьку собівартість одиниці продукції за найвищих показників якості.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що традиційні методи підвищення продуктивності вичерпали свій потенціал. Майбутнє галузі залежить від швидкості впровадження біосенсорів, систем Інтернету речей (IoT), роботизованих систем доїння та цифрових екосистем управління, які дозволяють трансформувати біологічні дані у стратегічні управлінські рішення. В умовах обмеженості ресурсів саме інновації стають головним важелем виживання та експансії на міжнародні ринки. Дослідження чинників конкурентоспроможності в молочному скотарстві базується на ґрунтовному фундаменті праць українських та іноземних науковців, які розглядали цю проблему з різних ракурсів – від маркетингового до суто технологічного.

© Волощук Максим Володимирович, 2025

Вагомий внесок у розробку концепції інноваційного маркетингу на ринку молочної продукції зробила Ілляшенко Н. С. [1]. У своїх дослідженнях вона обґрунтувала, що інноваційний маркетинг є не просто інструментом збуту, а фундаментальним чинником соціально-економічного зростання та зміцнення конкурентних позицій підприємства в умовах трансформації. Ця лінія була продовжена у працях Гапоненко Т. М. [2], яка довела, що саме інноваційний розвиток є запорукою довгострокової життєздатності молочного бізнесу.

Питання специфіки функціонування ринку молока та аналіз його інфраструктурних особливостей детально висвітлені у роботах Васильчак С. В. [3]. Науковиця акцентувала увагу на тому, що конкурентоспроможність виробників залежить від інтеграційних процесів у ланцюгу створення вартості. Сучасний погляд на розвиток галузі представлений у публікаціях Гладія М. Р. та Просович О. П. [4]. Автори ґрунтовно проаналізували стан молочного сектора України, ідентифікували ключові бар'єри на шляху до інтенсифікації та запропонували стратегічні орієнтири для підвищення ефективності виробництва в умовах поствоєнного відновлення та євроінтеграції.

Технологічний аспект конкурентоспроможності, зокрема через призму енергоефективності, досліджується у найновіших працях Козака Л. А., Грабовського М. Б. Городецького О. С. та інших [5]. Вчені зосередилися на розробці енергоощадних технологій у кормовиробництві, доводячи, що оптимізація витрат палива та впровадження альтернативних джерел енергії є критичними для зниження собівартості молока.

Окремий напрям досліджень присвячений автоматизації та роботизації. Дослідники Червен І. І. та Топорова Т. С. [6] розглядали сутність інноваційних технологій як ключового драйвера інтенсифікації галузі.

Сучасний стан та стратегічні орієнтири трансформації молочного сектору України в умовах воєнного стану стали об'єктом прискіпливої уваги науковців у 2023–2024 роках. Зокрема, С. В. Стахурська [7] акцентує увагу на глибинних змінах у структурі споживання та логістичних викликах першого періоду кризи, обґрунтовуючи необхідність пошуку нових адаптивних моделей для переробних підприємств. Розвиваючи цю тематику, Л. Я. Донець, О. В. Родіна та Л. М. Курбацька [8] у дослідженні 2024 року виокремлюють новітні тенденції ринку, наголошуючи на незворотності переходу до промислових типів виробництва та важливості технологічної стійкості як базису конкурентоспроможності. Спільним висновком дослідників є те, що виживання галузі залежить від швидкості впровадження інновацій та відповідності європейським стандартам якості, що корелює з концепцією побудови ефективної архітектоники інноваційних механізмів на рівні окремих суб'єктів господарювання.

На міжнародному рівні науковий дискурс останніх років зосереджений на концепціях технічної ефективності (TE) та технологічних розривів (TGR). У публікаціях таких видань, як MDPI та Asian Journal of Dairy and Food Research, автори (зокрема, De Mauro et al. [9]; Wolfert et al. [10]) досліджували роль великих даних та штучного інтелекту в трансформації молочних ферм. Сучасні праці (2024–2025) [11] акцентують увагу на використанні біосенсорів та систем комп'ютерного зору для моніторингу тварин, що дозволяє перейти від управління стадом до управління індивідуальною особою.

Формулювання цілей статті

Метою дослідження є комплексне оцінювання інноваційно-технологічних чинників, що визначають конкурентоспроможність підприємств-виробників молока, аналіз впливу цифрових рішень та енергоефективних технологій на економічні результати діяльності, а також обґрунтування пріоритетних напрямів технологічної модернізації галузі в умовах адаптації до європейських стандартів якості та екологічної безпеки.

Виклад основного матеріалу дослідження

Вибір технологічної моделі виробництва є первинним чинником, що визначає економічну стійкість молочного підприємства. Сучасна наука чітко розмежує інтенсивні та екстенсивні технологічні системи, аналізуючи їх крізь призму технічної ефективності (TE). Інтенсивні системи базуються на високій концентрації поголів'я, цілорічному стійловому утриманні та використанні високопродуктивних генетичних ресурсів, тоді як екстенсивні орієнтовані на використання пасовищ та мінімізацію покупних ресурсів.

Згідно з дослідженнями 2025 року, інтенсивні господарства демонструють значно вищі показники ефективності, що дозволяє їм бути більш конкурентоспроможними на глобальному ринку (табл. 1). Це зумовлено можливістю використання ефекту масштабу та швидким впровадженням інновацій.

Дані таблиці демонструють, що інтенсивні ферми мають вужчий технологічний розрив (TGR вищий), що свідчить про використання найбільш передових доступних технологій. В Україні за останні два десятиліття продуктивність корів у спеціалізованих підприємствах зросла на 61%, що безпосередньо корелює з переходом до інтенсивних методів господарювання. Проте, інтенсифікація несе в собі екологічні виклики, такі як втрата біорізноманіття та навантаження на ґрунти через високу концентрацію тварин, що вимагає впровадження компенсаторних "зелених" технологій.

Цифрова трансформація молочного сектора реалізується через інтеграцію Big Data, Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту. Це дозволяє перейти від реактивного до проактивного управління. Ключовим механізмом тут є створення цифрових екосистем, де дані від кожної тварини збираються в режимі реального часу. Використання штучного інтелекту (AI) у 2024–2025 роках охоплює весь ланцюг «від корови до споживача». AI-алгоритми використовуються для:

- предиктивного моніторингу здоров'я: системи комп'ютерного зору аналізують вгодованість тварин та їхню ходу для виявлення кульгавості та метаболічних розладів задовго до появи клінічних симптомів;
- оптимізації відтворення: датчики CowManager забезпечують точність виявлення охоти на рівні 85%, що критично для підтримки оптимального міжотільного інтервалу [11];
- управління виробничими процесами: системи SCADA, інтегровані з AI, дозволяють знижувати незаплановані простой обладнання на 30% [11].

Технології IoT відіграють вирішальну роль у контролі якості молока. Сучасні NIR-сенсори (інфрачервона спектроскопія) та електрохімічні біосенсори дозволяють аналізувати вміст жиру, білка та наявність соматичних

Таблиця 1. Показники технічної ефективності молочних підприємств залежно від технологічної системи виробництва

Показник технічної ефективності	Інтенсивна система	Екстенсивна система
Середній бал TE (group frontier)	0,894	0,818
Середній бал TE (meta-frontier)	0,860	0,777
Коефіцієнт технологічного розриву (TGR)	0,962	0,950
Ефективність масштабу (Scale Efficiency)	0,950	0,892

Джерело: узагальнено автором за [12].

клітин безпосередньо у потоці під час доїння. Це дає можливість автоматично відсікати некондиційне молоко, запобігаючи псуванню великих партій продукції на переробних заводах.

В умовах гострого дефіциту кваліфікованої робочої сили та зростання вартості праці в аграрному секторі, вибір моделі доїльного обладнання стає стратегічним інвестиційним рішенням. Роботизація дозволяє не лише стабілізувати виробничі процеси, а й підвищити рівень благополуччя тварин через зменшення стресового навантаження. Порівняльні параметри функціонування традиційної доїльної установки та роботизованої системи (AMS), що відображають різницю в пропускній здатності та рівні індивідуалізації процесів, систематизовано в таблиці 2.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика традиційних та роботизованих систем доїння за критеріями експлуатаційної ефективності

Параметр порівняння	Доїльна установка "Карусель"	Роботизована система (AMS)
Пропускна здатність	Дуже висока (до 80-100 корів/год)	Обмежена (60-70 корів на робот)
Витрати праці	Вимагає постійної присутності операторів	Мінімальні (лише нагляд та обслуговування)
Підготовка до доїння	Часто недостатня (середній час 17,4 с)	Стандартизована та автоматизована
Індивідуалізація годівлі	Можлива через системи ідентифікації	Максимальна (точне дозування в процесі доїння)

Джерело: розроблено автором.

Дослідження досвіду українських господарств показує, що перехід на роботизоване доїння вимагає високого рівня селекційної роботи, оскільки не всі тварини придатні до роботи з роботом через особливості будови вимені або темпераменту.

Окрім доїння, критичне значення має роботизація годівлі. Роботи-підгортачі кормів забезпечують постійну доступність кормової суміші, що стимулює споживання сухої речовини та підвищує молочну продуктивність на 2-3% при одночасному зменшенні втрат корму [13].

З огляду на те, що витрати на енергоресурс та корми становлять понад 60–70% у структурі собівартості виробництва молока, оптимізація технологічних операцій у рослинництві стає критичним чинником цінової конкурентоспроможності. Впровадження ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту та модернізація логістичних ланцюгів заготівлі кормів дозволяють суттєво знизити енергоємність продукції. Результати порівняльного аналізу витрат палива при використанні традиційних та енергоефективних технологій на основних етапах кормовиробництва представлені в таблиці 3.

Енергоефективність також досягається через впровадження LED-освітлення, використання теплових насосів для рекуперації тепла молока (нагрів води для миття обладнання) та будівництво біогазових установок. Біогазові рішення дозволяють не лише отримувати дешеву електроенергію, а й вирішувати проблему утилізації гною, зменшуючи викиди метану, що є критично важливим для отримання екологічних субсидій у межах Спільної аграрної політики (Common Agricultural Policy – CAP) ЄС.

Для великих агрохолдингів (наприклад, "Астарта-Київ") конкурентоспроможність забезпечується через створення власних закритих цифрових систем управління. Компанія AgriChain розробила модульну систему, яка дозволяє контролювати весь виробничий цикл у реальному часі [14].

Система базується на декількох ключових модулях [15]:

1. AgriChain Land: ГІС-система для управління земельним банком, що забезпечує юридичну безпеку та точність контурів полів;

2. AgriChain Farm: Онлайн-система планування виробничої програми, де кожна технологічна операція (посів кукурудзи на силос, внесення добрив) моніториться через мобільні додатки;

3. AgriChain Scout: Використання супутникових знімків та індексу яскравості ґрунту SBI для оперативного виявлення проблемних зон на посівах кормових культур.

Такий підхід дозволяє мінімізувати людський фактор, запобігати крадіжкам ресурсів та забезпечувати високу точність виконання технологічних карт, що в кінцевому підсумку знижує собівартість виробленого молока.

Вступ України до ЄС вимагає від виробників молока відповідності новим правилам Спільної аграрної політики (CAP) на період 2023–2027 років. Основний акцент робиться на "зеленій архітектурі", яка включає стандарти GAEC (Good Agricultural and Environmental Conditions) [16].

Ключові зміни в регулюванні, що впливають на конкурентоспроможність: GAEC: обов'язкове збереження постійних пасовищ, що обмежує можливість для розорювання нових земель під кормові культури; еко-схеми (Eco-schemes): добровільні для фермерів, але фінансово стимульовані заходи (не менше 25% прямих виплат), спрямовані на добробут тварин та зниження використання пестицидів; якість молока: встановлено baby-food level вимоги до вмісту бактерій та соматичних клітин, що вимагає від ферм встановлення автоматизованих систем промивки молокопроводів та швидкого охолодження молока до +4°C. Виробники органічного молока отримують додаткову перевагу: хоча їхня продуктивність у середньому на 18% нижча, вони мають право на премію до ціни (у 2020 році вона становила 27%) та автоматично вважаються такими, що відповідають більшості екологічних стандартів GAEC.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Дослідження інноваційно-технологічних чинників конкурентоспроможності підприємств-виробників молока дозволяє зробити висновок, що в умовах 2024–2025 років технологічна відсталість є головною загрозою для виживання бізнесу. Основними драйверами ефективності виступають інтенсифікація виробництва, тотальне впровадження цифрових рішень та енергетична автономність. Інтенсивні технологічні системи забезпечують вищий рівень технічної ефективності (0,860) та дозволяють максимально реалізувати генетичний потенціал стада, що є критичним для глобальної конкуренції. Проте успіх такої моделі можливий лише за умови інтеграції інструментів Smart Dairy від AI-моніторингу здоров'я до IoT-контролю якості продукції. Це дозволяє скоротити втрати від хвороб та простоїв обладнання на 25-30%. Роботизація процесів доїння та годівлі перстає бути екзотикою і стає стратегічним інструментом подолання кадрового дефіциту, забезпечуючи стабільну якість молока та підвищення продуктивності через мінімізацію стресу у тварин. Водночас енергоефективність у кормовиробництві, зокрема перехід на ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту, дозволяє знизити витрати палива на 42%, що

Таблиця 3. Порівняльний аналіз енерговитрат при використанні традиційних та ресурсозберігаючих технологій у кормовиробництві

Технологічна операція	Традиційна технологія (л/га)	Енергоефективна технологія (л/га)	Економія (%)
Обробіток ґрунту та посів	45	15	66,7
Догляд та внесення добрив	28	18	35,7
Збирання та транспортування	90	62	31,1
Разом	163	95	41,7

Джерело: розроблено автором.

безпосередньо впливає на цінову конкурентоспроможність.

Для українських підприємств інтеграція у європейський простір означає необхідність швидкої адаптації до стандартів CAP 2023–2027 та GAEC. Переможцями стануть ті господарства, які зможуть поєднати високу інтенсивність виробництва з вимогами екологічної сталості, використовуючи цифрові екосистеми управління (типу AgriChain) для повного контролю за ланцюгом створення вартості. Майбутнє галузі — за прецизійним тваринництвом, де кожна біологічна та технологічна змінна працює на максимізацію чистого прибутку за найвищих стандартів якості.

Література

1. Ілляшенко Н. С. Організаційно-економічні засади інноваційного маркетингу промислових підприємств: монографія. Суми: Видавництво СумДУ. 2011. 192 с.
2. Гапоненко Т. М. Інноваційний маркетинг як запорука розвитку підприємства. *Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України*. 2014. № 3-4. С. 46-49.
3. Васильчак С. В. Особливості функціонування ринку молока та молочної продукції. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 15.4. С. 357–362.
4. Гладій М. Р., Просович О. П. Сучасний стан та перспективи розвитку молочної галузі України. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління»*. 2022. № 2 (10). DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2022.02.020>.
5. Грабовський М. Б., Козак Л. А., Лозінський М. В., Городецький О. С., Степаненко М. В. Економічна оцінка елементів технології вирощування кукурудзи для отримання зерна і біоетанолу. *Зрошуване землеробство*. 2024. Вип. 82. С. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.82.3>.
6. Червен І. І., Топорова Т. С. Сутність та особливості інноваційних технологій в молочному скотарстві. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. №15. С. 332-337.
7. Стахурська С. В. Дослідження ринку молочної продукції України. *Журнал стратегічних економічних досліджень*. 2023. №2, С. 102–109. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.2.11>.
8. Донець Л. Я., Родіна О. В., Курбацька Л. М. Тенденції розвитку ринку молока в Україні. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-03-04>.
9. De Mauro A., Greco M., Grimaldi M. A formal definition of Big Data based on its essential features. *Library Review*. 2016. Vol. 65(3). Pp.122-135. DOI: <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061/>
10. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C. and Bogaardt, M. J. Big data in smart farming - A review. *Agricultural Systems*. 2017. No.153. P. 69-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
11. Hill J. Science, technology, and innovation in the dairy sector. *International Journal of Food Science & Technology*. 2024. No.59. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.17385>.
12. Savickienė R.; Namiotko V.; Galnaitytė A. Evaluating the Technical Efficiency of Dairy Farms Under Technological Heterogeneity: Evidence from Lithuania. *Agriculture*. 2025, Vol. 15 : 1469. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture15141469>.
13. The Digital Dairy Revolution: How IoT and Analytics Are Transforming Farms in 2025. URL: <https://www.thebullvine.com/ru/news/the-digital-dairy-revolution-how-iot-and-analytics-are-transforming-farms-in-2025/>.
14. CEO of AgriChain Natalia Bogacheva: We are creating a modern digital culture of Ukrainian agribusiness. 29.03.2023. URL: <https://astartaholding.com/en/ceo-agrichain-nataliya-bogacheva-mi-stvoryu%D1%94mo-suchasnu-czifrovu-kulturu-ukra%D1%97nskogo-agrobiznesu/>.
15. AgriChain : веб-сайт. URL: <https://agrichain.com.ua>.
16. Common Agricultural Policy Plans. Greener, but not matching the EU's ambitions for the climate and the environment. Special report. 2024. URL: https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-20/SR-2024-20_EN.pdf.

References

1. Illiashenko, N. S. (2011). *Orhanizatsiino-ekonomichni zasady innovatsiinoho marketynghu promyslovykh pidpriemstv: monohrafiia* [Organizational and economic principles of innovative marketing of industrial enterprises: monograph]. Sumy: SumDU Publishing House. 192 p.
2. Haponenko, T. M. (2014). Innovatsiinyi marketyngh yak zaporuka rozvytku pidpriemstva [Innovative marketing as a guarantee of enterprise development]. *Bulletin of the Academy of Labour, Social Relations and Trade Unions of the Federation of Trade Unions of Ukraine*, no. 3-4, pp. 46-49.
3. Vasylychak, S. V. (2013). Osoblyvosti funktsionuvannia rynku moloka ta molochnoi produktsii [Features of functioning of the milk and dairy products market]. *Scientific Bulletin of UNFU*, no. 15.4, pp. 357–362.
4. Hladii, M. R., & Prosovych, O. P. (2022). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku molochnoi haluzi Ukrainy [Current state and prospects of development of the dairy industry of Ukraine]. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series: Problems of Economics and Management*, no. 2 (10). DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2022.02.020>.
5. Hrabovskiy, M. B., Kozak, L. A., Lozinskyi, M. V., Horodetskyi, O. S., & Stepanenko, M. V. (2024). Ekonomichna otsinka elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy dlia otrymannia zerna i bioetanolu [Economic evaluation of elements of corn cultivation technology for grain and bioethanol production]. *Irrigated Agriculture*, iss. 82, pp. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.82.3>.
6. Cherven, I. I., & Toporova, T. S. (2017). Sutnist ta osoblyvosti innovatsiinykh tekhnolohii v molochnomu skotarstvi [Essence and features of innovative technologies in dairy cattle breeding]. *Global and National Problems of Economy*, no. 15, pp. 332-337.
7. Stakhurska, S. V. (2023). Doslidzhennia rynku molochnoi produktsii Ukrainy [Market research of dairy products in Ukraine]. *Journal of Strategic Economic Research*, no. 2, pp. 102–109. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.2.11>.
8. Donets, L. Ya., Rodina, O. V., & Kurbatska, L. M. (2024). Tendentsii rozvytku rynku moloka v Ukraini [Trends in the development of the milk market in Ukraine]. *Problems of Modern Transformations. Series: Economics and Management*, no. 11. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-03-04>.
9. De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2016). A formal definition of Big Data based on its essential features. *Library Review*, vol. 65(3), pp. 122-135. DOI: <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>.
10. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming - A review. *Agricultural Systems*, no. 153, pp. 69-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>.
11. Hill, J. (2024). Science, technology, and innovation in the dairy sector. *International Journal of Food Science & Technology*, no. 59. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.17385>.
12. Savickienė, R., Namiotko, V., & Galnaitytė, A. (2025). Evaluating the Technical Efficiency of Dairy Farms Under Technological Heterogeneity: Evidence from Lithuania. *Agriculture*, vol. 15, 1469. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture15141469>.
13. The Bullvine. (2025). *The Digital Dairy Revolution: How IoT and Analytics Are Transforming Farms in 2025*. URL: <https://www.thebullvine.com/ru/news/the-digital-dairy-revolution-how-iot-and-analytics-are-transforming-farms-in-2025/>.
14. Astarta Holding. (2023). *CEO of AgriChain Natalia Bogacheva: We are creating a modern digital culture of Ukrainian agribusiness*. URL: <https://astartaholding.com/en/ceo-agrichain-nataliya-bogacheva-mi-stvoryu%D1%94mo-suchasnu-czifrovu-kulturu-ukra%D1%97nskogo-agrobiznesu/>.
15. AgriChain. (2025). *Official website*. URL: <https://agrichain.com.ua>.
16. European Court of Auditors. (2024). *Common Agricultural Policy Plans. Greener, but not matching the EU's ambitions for the climate and the environment*. Special report. URL: https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-20/SR-2024-20_EN.pdf.

Стаття надійшла до редакції 12.08.2025 р.