

УДК 631.3:631.171

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.19>

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Канівець Х.О. – студент VI курсу біолого-технологічного факультету,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Коробченко А.О. – студент VI курсу біолого-технологічного факультету,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Проценко С.В. – студент VI курсу біолого-технологічного факультету,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Работинський А.М. – студент VI курсу біолого-технологічного факультету,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Левченко М.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технологій переробки та зберігання сільськогосподарської продукції,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розкрито проблему впровадження інноваційних технологій в умовах цифрової трансформації. Сучасні цифрові технології у тваринництві дозволяють виробнику швидко збирати й аналізувати інформацію для прийняття ефективних управлінських рішень і спрямовані на підвищення прибутковості підприємства.

Аналіз сучасного стану цифрової трансформації виробництва й переробки продукції тваринництва в Україні дозволяє визначити перспективні напрями впровадження Smart-технологій у всі виробничі процеси. Інноваційні технологічні рішення дають змогу сучасним виробникам тваринницької продукції зменшити затрати праці, виробничих ресурсів із розрахунку на одну тварину або одиницю виробленої продукції та підвищити економічну ефективність.

Інноваційні технології у тваринництві дозволяють впроваджувати високотехнологічні системи утримання, годівлі, доїння, забою, санітарно-гігієнічного контролю, визначення якості отриманої продукції. Вони забезпечують безперервний збір та аналіз отриманих даних із метою визначення проблемних питань, бережливого ставлення до тварин і навколишнього середовища.

Установлено, що цифрова трансформація в галузі виробництва й переробки продукції тваринництва в Україні проходить повільно. Причина полягає в низькому рівні інвестування виробників у smart-технології як основи для розвитку галузі.

На основі проведеного аналізу визначена ефективність застосування цифрових технологій у різних напрямках тваринництва. Розглянуті перспективні рішення для виробництва в напрямі вирощування та переробки.

Доведено, що інтенсивний рівень розвитку інформаційних технологій створює всі передумови для процесу активної модернізації галузі тваринництва. Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної галузі тваринництва необхідно активно підвищувати рівень цифрової трансформації, впроваджувати новітні технології в усі ланки виробничого циклу.

Ключові слова: технології, тваринництво, інновації, виробництво, переробка.

Kanivets C.O., Korobchenko A.O., Protsenko S.V., Rabotinsky A.M., Levchenko M.V. Trends in the development of the livestock industry in the conditions of digital transformation

The article reveals the problem of introduction of innovative technologies in the conditions of digital transformation. Modern digital technologies in animal husbandry allow the manufacturer to quickly collect and analyze information to make effective management decisions and aim to increase the profitability of the enterprise. Analysis of the current state of digital transformation of production and processing of livestock products in Ukraine allows us to identify promising areas for the introduction of Smart-technologies in all production processes. Innovative technological solutions allow modern producers of livestock products to reduce labor costs, production resources per animal or unit of output and increase economic efficiency. Innovative

technologies in animal husbandry allow us to introduce high-tech systems of keeping, feeding, milking, slaughter, sanitary and hygienic control, determining the quality of products. They provide continuous collection and analysis of the obtained data in order to identify problematic issues, to care for animals and the environment. It is established that the digital transformation in the production and processing of livestock products in Ukraine is slow. The reason is the low level of investment by manufacturers in smart technology as a basis for industry development. Based on the analysis, the effectiveness of digital technologies in various areas of animal husbandry is determined. Promising solutions for production in the direction of cultivation and processing are considered. It is proved that the intensive level of development of information technologies creates all preconditions for the process of active modernization of the livestock industry. To ensure the competitiveness of the domestic livestock industry, it is necessary to actively increase the level of digital transformation, to introduce the latest technologies in all parts of the production cycle.

Key words: *technologies, animal husbandry, innovations, production, processing.*

Постановка проблеми. Галузь тваринництва в Україні є основною серед галузей сільського господарства, адже формує близько 35 % від загальної кількості валового продукту. Тваринництво забезпечує населення високоякісними, натуральними, дієтичними або калорійними продуктами харчування та є постачальником сировини для м'ясо-молочного виробництва і добрив для аграрних підприємств.

У сучасних умовах розвитку галузі тваринництва спостерігаються негативні тенденції. Занепад галузі впливає, в першу чергу, на продовольчу безпеку країни й світу й має системний та сталий характер. Забезпечення сталого розвитку тваринництва нерозривно пов'язаний з рівнем життя населення [1, с. 8].

Технологічний прогрес і рух до цифрової трансформації ставить перед галуззю тваринництва нові виклики. Інноваційні технологічні рішення дають змогу сучасним виробникам тваринницької продукції зменшити затрати праці, виробничих ресурсів з розрахунку на одну тварину чи одиницю виробленої продукції та підвищити економічну ефективність.

Тому вивчення передових технологій, світового досвіду з питань цифрової трансформації дозволяють вивести галузь тваринництва України на новий рівень розвитку. Така тенденція має потенціал стимулювати впровадження інформаційних технологій, як взаємовигідне рішення у взаємодії « виробник-тваринна-споживач » [2, с. 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням питання ефективного розвитку галузі тваринництва в Україні в умовах світової цифровізації займається багато вітчизняних та закордонних дослідників. Специфіка галузі та економічна криза доводять необхідність дослідження інноваційного розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва. Дослідженню аспектів цифрової трансформації галузі тваринництва в умовах глобалізації присвітили свої роботи дослідники Ю.О. Ярмоленко [1], Ю.В. Волощук [3], Н.О. Аверчева [14] та інші.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення необхідності впровадження інноваційних технологій в галузі тваринництва через аналіз світового досвіду цифровізації, автоматизації, цифрового управління. Визначення рівня цифрової трансформації галузі тваринництва та перспективи використання передових технологій виробниками для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрова трансформація галузі тваринництва являє собою комплекс технологічних рішень, які спрямовані на підвищення ефективності виробництва продукції, організацію контролю витрат та виробничих процесів. Такі технології ефективно реалізуються в усіх напрямках тваринництва (в скотарстві, свинарстві, птахівництві, вівчарстві).

Світовий досвід розвитку технологій свідчить, що автоматизація та цифрова трансформація тваринництва базується на поєднанні можливостей машинного навчання (Machine Learning), штучного інтелекту (AI) та застосування інтернету речей (IoT) [5, с. 1543].

Усі інноваційні технології, які пов'язані із цифровою трансформацією, можуть бути представлені такими рішеннями:

1. Трансформація управління виробничими процесами через аналіз масштабних баз даних (Big Data).
2. Створення інформаційно-аналітичних систем управління виробничими процесами в тваринництві на базі штучного інтелекту.
3. Використання інформаційно-аналітичного контролю ветеринарно-санітарного стану підприємства.
4. Роботизовані та автоматизовані технологічні процеси в тваринництві.
5. Створення «розумної ферми».
6. Цифрова трансформація логістичних маршрутів в процесі виробництва продукції тваринництва (вирощування-виробництво-переробка) або «від ферми до споживача»).

Такі інноваційні технології в тваринництві дозволяють впроваджувати високотехнологічні системи утримання, годівлі, доїння, санітарно-гігієнічного контролю, визначення якості продукції. Вони забезпечують безперервний збір та аналіз отриманих даних з метою визначення проблемних питань, бережливого ставлення до тварин та навколишнього середовища [3; 6].

Впровадження інноваційних технологій в молочному скотарстві дозволяє знизити затрати праці на виробництво 100 кг молока до 1 люд.-год., і, як результат, отримати рентабельність на рівні 40%. Автоматизація виробничих процесів дозволяє підвищити продуктивність праці, уникаючи монотонної та важкої праці та, водночас, задовільнити зростаючий попит на молочну продукцію. Рівень розвитку молочного скотарства, в значній мірі, визначається рівнем матеріально-технічного забезпечення, технологічних процесів виробництва та відтворення стада. Водночас важливе місце посідає будова, конфігурація та особливості управління стадом [2, с. 12].

Автоматизація виробництва молока являє цілісний комплекс технологічних операцій, обладнання та програмного забезпечення і здатна контролювати всі процеси (ідентифікація корови, споживання корму, відтворювальні здатності, живу вагу, рівень продуктивності). Яскравим прикладом автоматизації доїння корів є застосування робота-дояра. Не зважаючи на високу вартість роботизоване доїння набирає стрімкої популярності серед передових виробників молока. У 2012–2013 роках частка роботизованого доїння в Німеччині становила майже 50%, в Швеції та Данії – близько 60%, а у Фінляндії – близько 80% [7].

На початку 2018 року частка роботизованого доїння в США складала близько 20% або 28 тис. штук. Прогнозовано, що в 2023 році відсоток роботизованого доїння зросте в 3 рази, а ринок роботизованих систем досягатиме 8 млрд. доларів [1, с. 35].

Оскільки близько 60% основних виробничих затрат молочного-товарного підприємства припадає на доїння, особливу увагу саме цей процес.

Компанія “Lely” (Нідерланди) створила систему роботизованого доїння “Lely Astronaut A5”, яка базується на унікальній концепції I-flow. В основі цього винаходу знаходиться просторий бокс для доїння, обладнаний гібридним маніпулятором роботизованого доїння корів. Вся технологія розроблена на основі потреб тварини

та обладнана зручною системою виходу і входу. Гібридний маніпулятор для доїння розроблений таким чином, щоб легко, швидко, без різких рухів та натиску кріпити доїльні стакани на вим'я. При цьому система сама визначає швидкість, тривалість та інтервал доїння, розраховує раціон для кожної корови [7].

Доїння корів автоматизованими доїльними установками в умовах цифрової трансформації покращує якість молока, і, як наслідок, підвищує його реалізаційну ціну, знижує затрати виробничих ресурсів та праці, зменшує кількість випадків захворювання вим'я на мастит.

Для ефективного ведення галузі свинарства важливо забезпечити оптимальні умови утримання, високоякісну кормову базу, кваліфіковані кадри та проводити селекційну роботу в стаді. При цьому не менш важливо застосовувати в усіх виробничих процесах передові технології, інноваційне обладнання та техніку [8].

Компанія “Alibaba: Global Products” (Китайська Народна Республіка) розробила унікальну інтелектуальну систему “ET-Agricultural Brain” для управління свинарськими комплексами. Така система на основі штучного інтелекту дозволяє виробникам за зовнішнім виглядом, температурою, поведінкою та голосом визначити стан здоров'я окремої тварини на свинофермі. Завдяки великій кількості датчиків, які розміщують на фермі, збирається та аналізується інформація. Такий аналіз дозволяє виробникам товарної свинини створити комфортні умови з урахуванням фізіологічних та біологічних потреб. Сьогодні таку систему активно використовують провідні свинарські комплекси Китаю, Кореї та Японії [9].

Компанія “Nedar Livestock Management” представила на світовому ринку комплекс технологічних рішень управління поголів'я на різних етапах виробничого циклу – від годівлі до утримання свиней. В основі комплексу закладена система автоматизованого управління “Nedar PorkTuner”. Компанія розробляє електронні годівниці для годівлі свиноматок, які не тільки дозовано видають корм, а й регулює раціон з врахуванням потреб кожної тварини. “Nedar ProSense” дозволяє точно визначити та реєструвати показники продуктивності свиней (індивідуальну вагу, споживання корму, коефіцієнт конверсії корму, фізіологічний стан, тощо). Зареєстровані дані одразу доступні для перегляду, що дозволяє виробникам сортувати окремих свиней та групи на основі щоденної продуктивності [7].

Фірми “MUENCH Edelstahl GmbH”, “Andritz Sprout”, “CPM”, “Van Aarsen”, “Salmatec”, “A.Kahl”, “Buhler”, “Stolz”, спеціалізуються на виробництві повнокомплектного обладнання для автоматизованого виробництва гранульованих комбінованих кормів [8].

Компанія “Skiold Echberg A/s” (Данія) розробила автоматизовану систему годівлі свиней, яка включає в себе бункери для зберігання сухих комбікормів, змішувач кормів, обладнаний тензометричним пристроєм, кормові транспортери, кормові клапани, сенсорні пристрої та комп'ютер. Система розпізнавання образу дозволяє зчитувати код тварини (інформаційний чіп на вусі свиней), що забезпечує доступ до інформації про фізіологічний стан тварин, режим та раціону годівлі, споживання корму, розміщення тварин, тощо [10].

Фірма “Big Dutchman” (Німеччина) виготовляє керовану комп'ютерну систему роздавання кормів “Hydromix”, яка призначена для годівлі репродуктивного поголів'я (підсисних, супоросних свиноматок, кнурів) та відгодівельного молодняка свиней. Система проводить одночасне автоматизоване змішування і роздавання кормів та оснащена технологією промивання кормових проводів [7].

Стан матеріально-технічного забезпечення забою і первинної переробки тварин в умовах сучасної трансформації галузі потребує не менших інвестицій.

Більшість підприємств, які спеціалізуються на забої та первинній обробці туш, оснащені застарілим обладнанням, мають відпрацьовані чи малоефективні технологічні лінії. Частина переробних підприємств працює на 60–80% своєї потужності. Низький рівень автоматизації характеризується морально застарілими, зношеним обладнанням. Понад 60% трудомістких операцій виконується вручну або малокваліфікованими кадрами [11, с. 7].

Перспективним в галузі переробки продукції тваринництва є не тільки будівництво нових, інноваційно-технологічних переробних підприємств, а й підготовка висококваліфікованих кадрів, впровадження світового досвіду, використання передового обладнання, комплексна автоматизація та механізація процесів.

Світовий досвід свідчить про високу ефективність використання автоматизованих переробних підприємств та забійних цехів модульного типу. Конструкція передбачає широкий спектр технологічних операцій з забою та первинної обробки туш. Автоматизація виробничих процесів полягає в зниженні затрат ручної праці, оптимізація виробничих процесів, підвищення санітарно-гігієнічних норм, зменшення строків реалізації, створення унікального продукту. Важливим фактором при виборі автоматизованої системи є ціна обладнання, його надійність, ергономічність, відповідність санітарним вимогам [12].

Виготовленням інноваційного обладнання для забою та первинної обробки туш займаються передові компанії світу “Banss” (Німеччина), “Slaughtering s.r.l.” (Італія), “Jarvis” (США), “Freund Maschinenfabrik GmbH&Co KG” (Німеччина) тощо.

Автоматизовані лінії забою та первинної обробки туш не потребують масштабного місця для розміщення. Ергономічність досягається за рахунок рухомих платформ, робочих елементів, спеціально обладнаних столів. Система з допомогою контрольних точок та оцінки зовнішнього стану визначає будову туші, її розмір. Застосування комп’ютерних програм, роботизованої техніки, засобів автоматизації чи механізації забезпечує оперативне виконання технологічних операцій оглушення, забою, знекровлення, розбирання туш, відокремлення окремих відрубів [11].

Цифрова трансформація переробки продукції тваринництва ґрунтується на основі визначення математичних моделей топології тварин, геометричний та фізіологічний аналіз туші. Виконання основних процесів проходить за такою методикою:

1. Визначення геометричних даних про конкретну тварину (вік, маса, тип, вгоданість тощо).
2. Автоматичне введення даних в комп’ютерну програму, їх аналіз, виведення математичної моделі конкретної тварини.
3. На основі запропонованої математичної моделі визначення координат розташування контрольних ліній, точок, органів для виконання технологічних операцій забою та розбирання туші.
4. Направлення роботизованої системи робочого обладнання у визначену точку та візуальний контроль проведення операції.
5. Напівавтоматичне або автоматичне коригування розташування обладнання, реєстрація нових точок.
6. Передавання отриманих координат для коригування відповідної математичної моделі.

Цифрова трансформація в галузь виробництва і переробки продукції тваринництва в Україні проходить повільно. Причиною цього є низький рівень

інвестування в smart-технології агропромислового напрямку. Високотехнологічне обладнання закордонного виробництва через високий курс валют є недосяжним для вітчизняних виробників [12; 13; 14].

Для інтенсивного розвитку галузі тваринництва важливим є наявність висококваліфікованих IT-спеціалістів, фахівців з цифровізації та стабільний інтернет в кожному господарстві.

Висновки і пропозиції. Вирішення продовольчої проблеми в Україні залежить від забезпечення інноваційної модернізації вітчизняного виробництва і переробки продукції тваринництва. Тільки сучасні ефективні технології, постійний пошук і впровадження інновацій, створення привабливого інвестиційного клімату в галузь дозволять Україні увійти до двадцятки найбільш економічно розвинених країн світу.

Інтенсивний рівень розвитку інформаційних технологій для сільськогосподарського виробництва створює усі передумови для процесу активної модернізації галузі тваринництва. Сучасні цифрові технології, які пов'язані з виробничими процесами виробництва і переробки продукції тваринництва дозволяють оптимізувати та підвищити рентабельність бізнесу. Тому для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної галузі тваринництва необхідно активно підвищувати рівень цифрової трансформації, впроваджувати новітні технології в усі ланки виробничого циклу [15, с. 16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ярмоленко Ю.О. Формування економічного механізму сталого розвитку аграрного виробництва в умовах цифровізації : монографія. Київ : ТОВ «СІК ГРУПІ УКРАЇНА», 2018. 328 с.
2. Kearney A.T. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation. *WEF White Paper Technology Innovation Future of Production*. 2017.
3. Волощук Ю.О. Напрямки цифровізації аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2019. № 2. С. 10–17.
4. Лаврук О.В. Тваринництво: стан та перспективи розвитку. *Агросвіт*. 2020. № 22. С. 9–15.
5. Morota G., Ventura R.V. Big data analytics and precision animal agriculture symposium: machine learning and data mining advance predictive big data analysis in precision animal agriculture. *Journal of animal science*. 2018. Volume 96. Issue 4. P. 1540–1550.
6. Трендов М.Н., Варас С., Цзен М. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства. Справочник. *Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций*. Рим, 2019. 350 с.
7. Каталог оборудования для животноводства и птицеводства. *ТОPIX GROUP* : веб-сайт. URL: <https://topixagro.com>.
8. Сучасні технології в тваринництві. *Пропозиція* : вебсайт. URL: <https://propozitsiya.com.ua>.
9. Цифровая трансформация в свиноводстве. *Вестник АПК*. URL: <https://vestnikapk.ru/articles/aktualno/tsifrovaya-transformatsiya-v-svinovodstve>.
10. Федоренко В.Ф., Мишурув Н.П., Кузьміна Т.Н., Коноваленко Л.Ю. Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве. *ФГБНУ «Информагротех»*. 2018. 160 с.
11. Федоренко В.Ф., Мишурув Н.П., Коноваленко Л.Ю. Технологические процессы и оборудование, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья. *ФГБНУ «Информагротех»*. 2016. 166 с.

12. Убойные решения. Инновации на рынке убоа и первичной переработки. *АГРО Инвестор* : веб-сайт. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/28586-uboynye-resheniya>.

13. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. *EUROPEAN COMMISSION*. July, 2020. 341 p.

14. Аверчева Н.О. Підвищення якості молока як основа конкурентоспроможності продукції на європейському ринку. *Агросвіт*. 2019. № 22. С. 19–30.

15. Веселов Є.В., Щербакова І.Л., Левченко І.С. Інноваційні технології у тваринництві та ефективність впровадження концепції Smart Farm. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109. Частина 2. С. 15–20.

УДК 636. 32/38. 082.23

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.20>

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДОВЖИНИ ВОВНИ З ПОКАЗНИКАМИ РОСТУ ТА ВОВНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ В ОВЕЦЬ РІЗНИХ ЛІНІЙ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ

Корбич Н.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Чернова Т.В. – студентка II курсу біолого-технологічного факультету,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Одержання продукції вівчарства в більшій кількості за умови покращання її якості й зниження собівартості є основною проблемою, яка з кожним роком збільшує свою актуальність і набуває ще більшої гостроти.

Метою роботи було проведення аналізу й встановлення взаємозв'язку між довжиною вовни й основними показниками вовнової продуктивності (настриг вовни, фізико-механічні властивості) і живої маси ярок і баранів-річняків таврійського типу асканійської тонкорунної породи з метою визначення найбільш бажаних ліній для подальшого покращення вовнових показників шляхом збільшення довжини вовни в дослідного поголів'я.

Найбільший показник довжини вовни в баранчиків-річняків відзначено у тварин лінії 227 – 12,0 см і 0517 – 11,9 см, що на 0,7 см більше, ніж у тварин лінії 224 і на 1,1 см – лінії 369. За групою ярок помічена аналогічна тенденція. Так, найвищі показники довжини вовни спостерігаються у тварин лінії 227 (11,8 см) і 0517 (11,5 см), що, відповідно, на 6,7% і 8,5% більше, ніж в ярок лінії 224 та 369.

Результати досліджень показали, що довжина вовни піддослідних баранів-річняків та ярок має високу від'ємну кореляцію з такими показниками, як настриг митого волокна й тонина вовни (-0,74 -0,93 у баранчиків і -0,84 -0,99 в ярок).

Висока позитивна кореляція відзначена між довжиною вовни й живою масою (+0,94), кількістю жиру й поту (+0,74 +0,97 – у баранчиків, +0,99 +0,98 – в ярок), довжиною та настригом митого волокна (+0,79 +0,89), довжиною та виходом митого волокна (+0,69 +0,73).

Результати можна використовувати під час ведення селекційно-плеїнної роботи. У разі збільшення довжини вовни в дослідного поголів'я буде збільшуватися настриг митого волокна й жива маса тварин, що позитивно вплине на загальну картину вовнової продуктивності овець.

Ключові слова: барани-річняки, вовнова продуктивність, довжина вовни, кореляція, таврійський тип асканійської тонкорунної породи, ярки.