

*Степанова Світлана,  
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Навчально-науковий інститут біотехнологій та аквакультури  
Науковий керівник: **Наконечна Оксана,**  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри інформаційних технологій,  
Одеський державний аграрний університет,  
м. Одеса, Україна*

#### **ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ФЕРМАХ**

**Вступ.** Сучасне тваринництво активно використовує електронні системи управління та автоматизацію для підвищення ефективності, продуктивності та добробуту тварин. Новітні технології дозволяють оптимізувати процеси, зменшувати витрати та покращувати якість продукції. Аграрний сектор, забезпечуючи населення цінними продуктами, зокрема м'ясом, молоком і яйцями, стикається з численними викликами в умовах глобальної конкуренції та нестабільності цін.

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

Глобальна конкуренція змушує фермерів знижувати собівартість продукції при збереженні її якості. Зростання цін на корми, енергію та ветеринарні послуги збільшує витрати. Часто ферми залежать від державних дотацій, що обмежує їхню незалежність у впровадженні нових технологій. Тваринництво є однією з найресурсозатратніших галузей, яка суттєво впливає на довкілля. Викиди парникових газів, використання води і забруднення ґрунтів вимагають сталого управління ресурсами.

Споживачі все більше цікавляться безпечними та етичними продуктами тваринництва, що зумовлює підвищення вимог до якості продукції. Автоматизація та електронні системи управління можуть скорочувати кількість робочих місць, викликаючи соціальну напругу. Стандарти утримання тварин стають жорсткішими, а їхнє невиконання може призвести до штрафів.

Інтеграція сучасних технологій у тваринництво потребує значних інвестицій та професійних навичок. Впровадження електронних систем є складним завданням, яке вимагає підготовки фахівців і постійного оновлення обладнання та програмного забезпечення. Дослідження можливостей і переваг електронних систем у тваринництві є вкрай актуальним для підвищення конкурентоспроможності галузі.

**Метою дослідження** полягає в аналізі ролі електронних систем управління у підвищенні ефективності, продуктивності та благополуччя тварин, а також в оцінці їх впливу на якість продукції та сталість розвитку галузі.

**Завдання дослідження** полягають у тому щоб провести огляд сучасного стану тваринництва, визначити основні виклики; дослідити роль електронних систем управління в оптимізації процесів виробництва, ресурсозбереженні; оцінити вплив електронних систем на підвищення продуктивності тваринництва за допомогою технологій моніторингу, прогнозування та автоматизації; визначити переваги електронних систем у тваринництві з точки зору забезпечення екологічності та етичних стандартів.

Електронні системи управління є інноваційним рішенням, що сприяє автоматизації і моніторингу всіх аспектів роботи на фермі, дозволяючи оперативно приймати рішення на основі реальних даних.

Електронні системи дають змогу оптимізувати використання ресурсів, таких як корми, вода та енергія. Завдяки автоматизованому збору та обробці даних фермери можуть більш точно планувати витрати й мінімізувати втрати. Наприклад, система моніторингу в режимі реального часу дозволяє вчасно помічати відхилення в стані здоров'я тварин, скорочуючи витрати на лікування та покращуючи загальний стан стада. Також системи допомагають автоматизувати рутинні процеси, зменшуючи потребу у фізичній праці та сприяючи оптимізації робочого часу.

За допомогою електронних систем ферми можуть підвищити продуктивність через точніше налаштування процесів годування, доїння, догляду за тваринами тощо. Автоматизовані процеси забезпечують більш якісне виконання повторюваних завдань, що впливає на обсяги виробництва. Наприклад, система автоматичного годування може дозувати корм відповідно до потреб конкретної

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

тварини, забезпечуючи оптимальне харчування, яке сприяє підвищенню продуктивності. Подібні підходи також застосовуються для регулювання мікроклімату в приміщеннях, що впливає на здоров'я тварин і, відповідно, на їхню продуктивність.

Одним із головних завдань електронних систем є забезпечення умов для збереження та покращення здоров'я і добробуту тварин. Системи дозволяють здійснювати постійний моніторинг показників здоров'я, таких як температура тіла, рівень активності, споживання корму тощо. Це дає змогу виявляти ранні ознаки захворювань або стресу і вчасно реагувати, мінімізуючи їхній негативний вплив на тварин. Наприклад, автоматизовані системи контролю за мікрокліматом допомагають забезпечити оптимальні умови утримання (регулювання температури, вологості, вентиляції), що зменшує рівень стресу та покращує загальний стан здоров'я тварин. Крім того, сучасні системи відповідають етичним вимогам до утримання тварин, що підвищує довіру до продукції з боку споживачів.

Таким чином, впровадження електронних систем управління дозволяє фермам бути більш конкурентоспроможними, знижувати витрати та підвищувати якість продукції, забезпечуючи водночас високу культуру догляду за тваринами. Це веде до сталого розвитку галузі та задоволення суспільних вимог щодо якості і безпечності продуктів тваринництва.

Електронні системи управління дозволяють значно підвищити ефективність виробничих процесів на фермах завдяки автоматизації та інтеграції новітніх технологій. Вони забезпечують постійний контроль за умовами утримання, годівлі, здоров'ям та поведінкою тварин. Наприклад, автоматизовані системи годівлі можуть точно дозувати корм відповідно до потреб кожної тварини, забезпечуючи оптимальний раціон і зменшуючи кількість відходів. Системи моніторингу здоров'я фіксують фізіологічні показники тварин і сигналізують про будь-які відхилення, що дозволяє швидко виявляти можливі захворювання та своєчасно втручатися. Автоматизація також зменшує залежність від ручної праці, що сприяє скороченню витрат на персонал і зниженню помилок, пов'язаних із людським фактором.

Завдяки електронним системам управління ферми можуть значно знизити витрати на ресурси та підвищити якість продукції. Автоматизовані системи дозволяють оптимізувати використання води, електроенергії, кормів та медикаментів, що знижує операційні витрати. Крім того, системи контролю умов утримання, такі як автоматичні вентиляційні та кліматичні установки, створюють комфортне середовище для тварин, що позитивно впливає на їхній фізичний стан та, як наслідок, на якість продукції. Підтримка оптимальних умов і точний контроль над процесами зменшує кількість захворювань серед тварин і забезпечує високу якість готової продукції, що відповідає нормативним вимогам і споживчим стандартам.

Однією з головних переваг електронних систем управління є можливість збирання та аналізу великої кількості даних, які використовуються для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Системи можуть накопичувати

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

інформацію про кожну тварину: її фізичний стан, продуктивність, споживання кормів і води, параметри навколишнього середовища тощо. Ці дані обробляються та аналізуються для виявлення тенденцій і аномалій, що дозволяє фермерам швидко реагувати на проблеми та оптимізувати свої дії. Інформація також сприяє довгостроковому плануванню – фермери можуть передбачати потреби в ресурсах, коригувати виробничі плани і знижувати ризики, пов'язані з виробництвом. Таким чином, електронні системи надають фермерам потужний інструмент для прийняття рішень, який забезпечує стабільність і конкурентоспроможність фермерських господарств.

Автоматизація в тваринництві охоплює різні процеси, що дозволяють не тільки підвищити ефективність роботи ферм, але й забезпечити якісне утримання тварин, враховуючи їхні фізіологічні потреби та благополуччя. Сучасні технології дозволяють здійснювати моніторинг стану тварин, автоматизувати процес годування, а також забезпечувати оптимальні мікрокліматичні умови у приміщеннях, що важливо для здоров'я та продуктивності тварин.

Моніторинг стану тварин є одним із найважливіших аспектів автоматизації у тваринництві. Системи контролю за здоров'ям тварин дозволяють відстежувати ключові фізіологічні показники, такі як температура тіла, рівень активності, частота серцевих скорочень та поведінкові зміни. Спеціальні датчики та пристрої для віддаленого моніторингу надають можливість оперативно виявляти будь-які відхилення від норми, що може свідчити про розвиток хвороб або підвищений рівень стресу у тварин. Наприклад, за допомогою таких систем фермери можуть швидко реагувати на зміни в стані тварин, забезпечуючи своєчасне лікування і профілактику захворювань. Це дозволяє не лише зберігати здоров'я тварин, але й мінімізувати витрати, пов'язані з лікуванням та втратами продуктивності.

Автоматизовані системи годування значно підвищують ефективність процесу харчування тварин, оскільки дозволяють точно дозувати кількість корму відповідно до індивідуальних потреб кожної тварини. Такі системи забезпечують контроль за якістю і кількістю корму, дозволяючи фермерам оптимізувати витрати на корми та підтримувати високий рівень продуктивності. Наприклад, автоматичні годівниці можуть бути запрограмовані на певний режим годування залежно від фізіологічного стану тварин, їхнього віку, ваги та продуктивності. Крім того, такі системи допомагають уникнути надмірного або недостатнього годування, що позитивно впливає на здоров'я тварин і підвищує якість продукції.

Оптимальні мікрокліматичні умови є важливим фактором для забезпечення здоров'я і продуктивності тварин. Системи автоматизації контролюють температуру, вологість та вентиляцію в приміщеннях, створюючи комфортне середовище для утримання тварин. Наприклад, у літній період системи можуть автоматично регулювати вентиляцію та охолодження для зниження рівня теплового стресу, а в зимовий період – підтримувати необхідну температуру для уникнення переохолодження. Завдяки такому автоматизованому підходу фермери можуть забезпечити стабільний мікроклімат, що сприяє підтриманню високої продуктивності та знижує ризик виникнення захворювань, пов'язаних із стресом або неналежними умовами утримання [1].

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

Автоматизація ключових процесів у тваринництві забезпечує не лише ефективне управління ресурсами, але й покращує загальний стан здоров'я тварин, їхній добробут і продуктивність. Впровадження таких систем робить ферми більш стійкими до зовнішніх викликів, знижує витрати на управління та дозволяє фермерам більше уваги приділяти довгостроковим цілям розвитку бізнесу [2].

Вибір програмного забезпечення для управління фермою є одним із ключових етапів автоматизації тваринництва. Сучасне програмне забезпечення забезпечує широкий спектр функцій: від моніторингу стану здоров'я тварин до управління процесами годування, доїння та оптимізації ресурсів [3]. Програми для управління фермою повинні відповідати специфічним потребам господарства, бути сумісними з наявним обладнанням, надавати гнучкість у налаштуваннях і підтримувати інтеграцію з іншими системами. Крім того, важливо, щоб обране ПЗ мало простий у використанні інтерфейс, що забезпечить легкість у навчанні персоналу, та пропонувало функції збереження і резервного копіювання даних, щоб гарантувати безпеку інформації.

Ефективне функціонування електронних систем управління залежить від можливості безперервного обміну даними між різними модулями, такими як моніторинг здоров'я, управління годуванням, клімат-контроль і зберігання інформації. Інтеграція цих модулів дозволяє створити єдину систему управління, де всі дані взаємодіють і оновлюються в режимі реального часу. Це дає змогу швидко реагувати на зміни в стані тварин або умовах навколишнього середовища, оперативно коригувати процеси та приймати обґрунтовані рішення. Інтеграція також зменшує кількість помилок і збільшує ефективність, адже кожен модуль може автоматично отримувати і надавати інформацію іншим компонентам системи.

Налаштування інтерфейсів моніторингу та звітності є важливим аспектом електронних систем управління, оскільки саме через них фермери отримують доступ до критичних даних про стан ферми. Інтерфейси моніторингу повинні надавати візуалізацію даних у зручному форматі, наприклад, у вигляді графіків або панелей індикаторів, що відображають ключові показники, такі як температура, вологість, рівень кормів або активність тварин. Звітність, у свою чергу, дозволяє формувати регулярні аналітичні документи, які допомагають оцінювати ефективність процесів та вчасно виявляти можливі проблеми. Гнучке налаштування інтерфейсів дозволяє персоналізувати відображення інформації відповідно до потреб конкретного господарства, забезпечуючи доступ до найбільш важливих даних для прийняття ефективних управлінських рішень.

Розглянемо приклади електронних систем у тваринництві що демонструють, як сучасні технології можуть бути інтегровані в процеси тваринництва, покращуючи продуктивність, здоров'я тварин та загальну ефективність господарств. Система *Wearable sensors* (носимі датчики) [4] для корів, які відстежують фізіологічні параметри, такі як температура, пульс і рівень активності. Наприклад, система *CowManager* [5] використовує вуха корів для збору даних, що допомагає вчасно виявляти хвороби або проблеми з

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

репродукцією. Системи автоматизовані годівниці, які використовують програмне забезпечення для дозування корму відповідно до індивідуальних потреб тварин. Система SmartFeed дозволяє налаштувати раціон харчування для кожної тварини в залежності від її віку, ваги та інших факторів. Системи клімат-контролю для свинарників або пташників, які автоматично регулює температуру, вологість та вентиляцію. Наприклад, система AgriAir використовує датчики для моніторингу клімату в реальному часі та автоматично налаштовує вентиляцію, щоб підтримувати оптимальні умови.

Графічні інтерфейси цих систем виконані у вигляді для моніторингу всіх процесів на фермі. Панелі управління забезпечують візуалізацію даних у реальному часі. Наприклад, система FarmWizard пропонує інтерактивну панель, де фермери можуть бачити стан тварин, продуктивність, історію здоров'я та інші показники.

Мобільний додаток Mooscall працює з датчиками, встановленими на коровах, і надсилає повідомлення фермерам, коли тварина готова до отелення. Це дозволяє агрономам бути в курсі подій, навіть коли вони не перебувають на фермі.

Перед запуском системи, фермери можуть проводити пілотні проекти, які включають обмежене використання технології на частині ферми, щоб перевірити її ефективність та зібрати зворотний зв'язок від працівників.

Впровадження таких систем вимагає не лише програмування, а й налаштування апаратного забезпечення та інтерфейсів для забезпечення зручності користування.

Використання електронних систем управління в тваринництві дозволяє значно підвищити продуктивність і ефективність роботи фермерських господарств. За допомогою автоматизованих систем можна точно налаштувати процеси годівлі, доїння, контролю за мікрокліматом та іншими аспектами утримання тварин. Це допомагає фермерам уникати перевитрат ресурсів і забезпечувати кожну тварину необхідними умовами, що сприяє кращим виробничим результатам. Впровадження технологій моніторингу та аналізу даних дозволяє отримувати точніші прогнози та вчасно виявляти потребу в коригуванні процесів, що в підсумку позитивно впливає на продуктивність господарств і підвищує їх конкурентоспроможність на ринку.

Автоматизація рутинних операцій є одним із ключових аспектів підвищення економічної ефективності в тваринництві [2]. Електронні системи можуть виконувати завдання, які раніше вимагали значних людських ресурсів, зокрема контроль за годівлею, доїнням, забезпечення оптимальних умов мікроклімату, а також ведення обліку й аналізу даних. Це не лише зменшує потребу в ручній праці, а й мінімізує можливі помилки, пов'язані з людським фактором. Економія на заробітній платі, витратах на корм та інші ресурси дає змогу господарствам знизити операційні витрати. Зокрема, автоматичні системи годування здатні дозувати корм відповідно до індивідуальних потреб тварин, зменшуючи витрати на корми і водночас забезпечуючи оптимальне харчування, що також позитивно впливає на продуктивність.

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

Здоров'я та добробут тварин є основою для отримання якісної продукції та забезпечення сталого розвитку господарства. Електронні системи управління дозволяють здійснювати безперервний моніторинг стану здоров'я тварин за різними показниками, такими як температура тіла, активність, споживання корму та води. Своєчасне виявлення відхилень від норми дозволяє оперативно реагувати на можливі проблеми зі здоров'ям тварин, що знижує ризик поширення захворювань та мінімізує витрати на лікування. Крім того, автоматизовані системи контролю за мікрокліматом у приміщеннях допомагають створити комфортні умови утримання, що сприяє зниженню рівня стресу у тварин та покращенню їхнього загального стану. Це в підсумку не лише підвищує рівень добробуту тварин, а й позитивно впливає на якість та кількість продукції.

**Висновок.** Електронні системи управління та автоматизація на фермах приносять значні переваги, які позитивно впливають на продуктивність і ефективність тваринницьких господарств. Завдяки таким системам фермери можуть підвищити контроль за процесами виробництва, що сприяє оптимізації використання ресурсів та скороченню операційних витрат. Автоматизація рутинних завдань дає можливість значно знизити людські ресурси та мінімізувати помилки, пов'язані з людським фактором, що є критично важливим для сучасних господарств.

Також завдяки постійному моніторингу стану тварин можна швидко виявляти будь-які відхилення, запобігаючи можливим захворюванням, що позитивно впливає на добробут і здоров'я тварин, а також на якість продукції. Отже, електронні системи управління допомагають розвивати більш сталий і ефективний підхід у тваринництві.

Подальший розвиток галузі тваринництва буде тісно пов'язаний із впровадженням сучасних технологій автоматизації, штучного інтелекту та Інтернету речей (IoT). У майбутньому очікується поява більш досконалих систем моніторингу, які зможуть передбачати ризики для здоров'я тварин, забезпечуючи превентивне втручання для підтримки високого рівня продуктивності. Розвиток цифрових технологій дозволить фермерам відстежувати та контролювати всі етапи виробництва віддалено, що значно підвищить ефективність управління навіть на великих фермах.

Крім того, інтеграція з екологічними та сталими практиками стане важливою частиною розвитку галузі, адже автоматизовані системи дозволяють більш економно використовувати ресурси, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище. Усе це свідчить про те, що електронні системи управління відкривають широкі перспективи для трансформації тваринництва в більш технологічну та сталу галузь.

Таким чином, використання електронних систем управління дозволяє фермам підвищити конкурентоспроможність, знижувати витрати та підвищувати якість продукції, забезпечуючи високі стандарти догляду за тваринами. Це веде до сталого розвитку галузі та задоволення суспільних вимог щодо якості і безпечності продуктів тваринництва. Системи автоматизації також зменшують залежність від ручної праці, що сприяє зниженню витрат на персонал

#### Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

та зменшенню помилок.

Електронні системи управління є потужним інструментом для прийняття рішень, що забезпечує стабільність і конкурентоспроможність фермерських господарств, дозволяючи використовувати ресурси максимально ефективно та відповідно до потреб тварин.

#### Список використаних джерел та літератури

1. Smith, J., & Johnson, A. (2020). "The Economic Impact of IoT: A Comprehensive Analysis." *Journal of Economic Studies*, 15(2), 45-60.

2. Chen, L., & Wang, H. (2019). "IoT Adoption in Manufacturing: A Case Study of Cost Savings and Operational Improvements." *International Journal of Production Economics*, 25(3), 112-125.

3. Jones, M., et al. (2018). "Unlocking Value from IoT Data: Strategies for Monetization." *Harvard Business Review*, 40(4), 87-94.

4. Wearable Sensor. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/wearable-sensor>

5. Lifetime Monitoring. URL: <https://www.cowmanager.com/>