

*Кравченко Максим,
здобувач 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*

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Вступ. Штучний інтелект (ШІ) стає невід'ємною частиною сучасного агропромислового комплексу, зокрема в тваринництві, де якість продукції безпосередньо впливає на здоров'я споживачів та конкурентоспроможність виробників. Зростаючий попит на безпечні, високоякісні та екологічно чисті продукти харчування вимагає від аграріїв впровадження новітніх технологій, які дозволяють не лише контролювати, а й підвищувати якість продукції. Використання алгоритмів ШІ для аналізу даних про продукцію тваринництва забезпечує можливість швидкого й точного оцінювання різних параметрів, таких як фізичні, хімічні та органолептичні властивості. Це дозволяє не лише знизити ризики, пов'язані з неякісною продукцією, а й підвищити ефективність управлінських рішень.

Метою дослідження є вивчення можливостей застосування штучного інтелекту для аналізу якості продукції тваринництва, а також визначення ключових переваг і викликів, з якими стикаються аграрії при впровадженні таких технологій.

Для досягнення цієї мети ставляться наступні **завдання**: по-перше, виявити основні методи аналізу якості продукції, які можуть бути оптимізовані за допомогою ШІ; по-друге, проаналізувати успішні кейси впровадження ШІ в тваринництві, що продемонструють практичну цінність цих технологій; по-третє, оцінити вплив ШІ на підвищення якості продукції та зниження витрат на контроль якості.

Дослідження має на меті сформулювати рекомендації щодо ефективного впровадження алгоритмів ШІ в аграрну практику, що дозволить забезпечити стабільний розвиток галузі в умовах сучасних викликів.

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь комп'ютерних наук, яка займається створенням систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту. Це може включати процеси, такі як розуміння природної мови, розпізнавання образів, прийняття рішень та навчання на основі досвіду. Основною метою ШІ є моделювання когнітивних функцій людини, що дозволяє машинам адаптуватися до змінюваних умов середовища, вчитися з даних та виконувати складні завдання з високою точністю та ефективністю. Важливими концепціями в цій галузі є алгоритми, які використовуються для обробки інформації, навчання моделей на основі даних, а також розробка інтерфейсів для

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

взаємодії між людьми та машинами [1].

Різновиди алгоритмів штучного інтелекту: машинне навчання, глибоке навчання, нейронні мережі. Алгоритми штучного інтелекту поділяються на кілька категорій, серед яких найбільш поширеними є машинне навчання, глибоке навчання та нейронні мережі.

Машинне навчання – це підгалузь ШІ, яка зосереджується на розробці алгоритмів, які дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних без явного програмування [2]. Цей підхід включає використання статистичних методів для виявлення патернів у великих обсягах інформації, що дозволяє системам адаптуватися та покращувати свої результати з часом.

Глибоке навчання є більш спеціалізованим видом машинного навчання, яке базується на використанні багатошарових нейронних мереж. Ці мережі можуть автоматично виявляти складні представлення даних на різних рівнях абстракції, що робить їх особливо ефективними для обробки незліченних варіацій даних, таких як зображення, звук та текст [3].

Нейронні мережі — це структури, які складаються з вхідних, прихованих і вихідних шарів, що імітують роботу людського мозку. Кожен нейрон обробляє інформацію і передає її наступному нейрону, дозволяючи мережі вчитися на основі прикладів. Нейронні мережі застосовуються в багатьох сферах, від розпізнавання образів до прогнозування результатів, завдяки своїй здатності автоматично налаштовувати свої параметри під час навчання на даних [4]. Ці алгоритми є основними інструментами для реалізації штучного інтелекту в різних сферах, включаючи аграрну, де вони використовуються для аналізу якості продукції, оптимізації процесів та підвищення продуктивності.

Контроль якості продукції в тваринництві традиційно базується на наборі стандартних методів, які застосовуються для оцінки різних аспектів продуктів тваринного походження. Серед найбільш розповсюджених методів можна виділити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи. Органолептичний аналіз включає оцінку зовнішнього вигляду, аромату, смаку та текстури продуктів, що є важливими показниками їхньої якості. Фізико-хімічні методи забезпечують вимір таких параметрів, як вологість, жировий вміст, кислотність, рН тощо, що є критично важливими для визначення відповідності продуктів встановленим стандартам. Мікробіологічні дослідження дозволяють виявити наявність патогенних мікроорганізмів і визначити загальний мікробіологічний стан продукції, що важливо для забезпечення безпеки споживання. Ці традиційні методи, хоча й ефективні, мають свої обмеження. Вони часто вимагають тривалого часу на проведення аналізів і можуть бути схильні до суб'єктивності, зокрема в органолептичних оцінках. Крім того, ці методи можуть не враховувати вплив нових факторів, таких як зміни в умовах утримання тварин чи в технологічних процесах, що може впливати на якість продукції.

Сучасні технології забезпечують нові можливості для підвищення ефективності контролю якості продукції в тваринництві. Серед них особливе місце займають технології, засновані на використанні штучного інтелекту,

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

комп'ютерного зору та сенсорних систем. Наприклад, комп'ютерний зір дозволяє автоматизувати процеси оцінки зовнішнього вигляду тварин і продуктів, зменшуючи вплив людського фактора та підвищуючи точність аналізу. Сенсори можуть використовуватися для моніторингу фізичних і хімічних показників у реальному часі, що дозволяє вчасно виявляти відхилення від норм і запобігати виникненню проблем із якістю.

Крім того, алгоритми машинного навчання здатні аналізувати великі обсяги даних, зібраних під час виробництва, і виявляти закономірності, що дозволяють прогнозувати якість продукції на ранніх етапах. Впровадження таких технологій у контроль якості не лише підвищує ефективність процесів, але й дозволяє адаптуватися до швидко змінюваних умов ринку та потреб споживачів, забезпечуючи конкурентоспроможність продукції тваринництва. У результаті, поєднання традиційних методів із сучасними технологіями формує комплексний підхід до контролю якості, що сприяє покращенню безпеки та споживчих властивостей продукції.

Машинне навчання (МН) стало потужним інструментом для прогнозування якості продукції в тваринництві. Алгоритми машинного навчання аналізують великі обсяги даних, що дозволяє виявляти приховані патерни та взаємозв'язки, які можуть впливати на якість кінцевого продукту. Застосування таких методів, як регресійний аналіз або дерева рішень, допомагає передбачити якість продукції на основі ряду параметрів, таких як харчування тварин, генетичні фактори та умови утримання. Наприклад, моделі можуть прогнозувати вміст жиру або білка в молоці, що допомагає агровиробникам своєчасно коригувати раціони та технології вирощування.

Комп'ютерний зір, що базується на алгоритмах штучного інтелекту, дозволяє автоматизувати процес оцінки фізичних характеристик тваринницької продукції. Використовуючи камери та спеціалізовані програми, можна швидко і точно вимірювати параметри, такі як розміри, колір і текстура продуктів. Це важливо для контролю якості м'яса, молока та інших продуктів. Наприклад, комп'ютерний зір може виявляти дефекти на поверхні м'яса або оцінювати свіжість молока за його кольором. Це підвищує ефективність контролю якості та знижує ймовірність людської помилки.

Аналіз даних про продуктивність тварин є ще одним важливим напрямком використання штучного інтелекту для оцінки якості продукції. Збираючи та аналізуючи дані про вагу, швидкість росту, стан здоров'я та інші показники, агровиробники можуть отримувати цінну інформацію про потенційну якість продукції. Це дозволяє не лише оцінювати продуктивність окремих тварин, але й коригувати загальні стратегії управління стадами. Використання аналітики допомагає виявити тварин, які можуть давати продукцію високої якості, а також оптимізувати умови утримання для покращення результатів усього стада. Ці підходи до аналізу якості продукції на основі штучного інтелекту створюють нові можливості для підвищення ефективності та стабільності аграрного виробництва, що, в свою чергу, сприяє задоволенню зростаючих вимог споживачів до якості продукції.

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

У світі агросектору штучний інтелект (ШІ) знаходить дедалі більше застосувань, які істотно підвищують ефективність виробництва. Наприклад, компанія Corteva Agriscience розробила платформу Granular, що використовує алгоритми машинного навчання для аналізу даних з полів. Завдяки цьому агровиробники отримують рекомендації щодо оптимізації внесення добрив, поливу та інших агрономічних практик. Інший приклад – IBM Watson, що співпрацює з фермерськими господарствами, використовуючи великі обсяги даних для моніторингу здоров'я рослин і прогнозування врожайності. Це дозволяє фермерам отримувати своєчасні дані та адаптувати свої стратегії управління для досягнення кращих результатів. Ці приклади демонструють, як ШІ не лише полегшує щоденні завдання, а й підвищує загальну продуктивність аграрного сектору [4].

Впровадження штучного інтелекту на фермах супроводжується низкою переваг та викликів. Серед ключових переваг – автоматизація процесів, що зменшує витрати на робочу силу та підвищує точність аналізу. Наприклад, системи, засновані на ШІ, можуть автоматично моніторити стан тварин, виявляти ознаки захворювань на ранніх стадіях і рекомендувати відповідні дії. Це сприяє покращенню якості продукції та зменшенню втрат.

Проте реалізація таких технологій також стикається з певними викликами. Одним із основних є потреба в спеціалізованому обладнанні та програмному забезпеченні, що може вимагати значних інвестицій на початковому етапі. Крім того, недостатня підготовка персоналу для роботи з новими технологіями може стати бар'єром для успішного впровадження. Необхідно також враховувати питання безпеки даних, оскільки збір і обробка великих обсягів інформації ставлять перед фермерами нові виклики щодо конфіденційності. Таким чином, хоча ШІ відкриває нові можливості для агросектору, його впровадження потребує ретельного планування та підготовки [5].

У сучасному аграрному секторі спостерігається значний розвиток технологій, які впливають на аналіз якості продукції тваринництва. Серед основних трендів можна виділити збільшення використання штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизації процесів контролю якості. Це дозволяє значно скоротити час на обробку даних і підвищити точність прогнозів. Крім того, зростає популярність використання сенсорних технологій і IoT (Internet of Things) для збору даних в режимі реального часу, що забезпечує швидкий доступ до інформації про стан тварин та продукцію. Інтеграція даних з різних джерел, таких як системи моніторингу здоров'я тварин, дані про корми та навколишнє середовище, відкриває нові можливості для комплексного аналізу [6].

У найближчому майбутньому можна очікувати численні інновації, які кардинально змінять підходи до контролю якості в тваринництві. Наприклад, розвиток технологій генної інженерії дозволить створювати тварин з покращеними генетичними характеристиками, що, в свою чергу, позитивно вплине на якість продукції. Використання дронів для моніторингу стану тварин і їх умов утримання може забезпечити безперервний контроль та швидке виявлення проблем. Також інновації в області обробки великих даних дозволять

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

агровиробникам проводити детальний аналіз продукції, виявляти тренди та адаптувати свої стратегії відповідно до потреб ринку. Таким чином, впровадження нових технологій не тільки покращить якість продукції, але й сприятиме підвищенню ефективності та стійкості аграрних підприємств у цілому.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було підтверджено, що штучний інтелект (ШІ) має значний потенціал для поліпшення якості продукції в тваринництві. Зокрема, алгоритми машинного навчання можуть ефективно аналізувати великі обсяги даних, отриманих з різних джерел, таких як сенсори, камери спостереження та системи управління, що дозволяє оперативно виявляти аномалії та прогнозувати показники якості продукції. Використання технологій комп'ютерного зору дає можливість автоматично оцінювати фізичні характеристики продуктів, таких як м'ясо чи молоко, що веде до підвищення точності контролю якості. У дослідженні також було виявлено, що інтеграція ШІ в процеси управління може суттєво оптимізувати витрати ресурсів та підвищити загальну продуктивність фермерських господарств.

З метою ефективного впровадження штучного інтелекту в аграрну практику рекомендується розробити поетапний план, що передбачає спочатку навчання персоналу основам роботи з новими технологіями та програмним забезпеченням, яке підтримує штучний інтелект. Необхідно також створити інфраструктуру для збору та обробки даних, що дозволить забезпечити якісний аналіз. Фермери мають звертати увагу на вибір відповідних алгоритмів, що відповідають специфіці їхнього виробництва, і адаптувати їх до конкретних умов роботи. Важливо забезпечити безперервний моніторинг ефективності впроваджених рішень та їхню адаптацію до змін у технологічному середовищі. Реалізація цих рекомендацій сприятиме підвищенню конкурентоспроможності аграрних підприємств та забезпечить стабільність виробництва високоякісної продукції.

Список використаних джерел та літератури

1. Баркарь Є. В. Зоотехнічний облік та автоматизовані системи управління у тваринництві : курс лекцій / Є. В. Баркарь. Миколаїв : МНАУ, 2017. 74 с.
2. Smith, J., & Johnson, A. (2020). "The Economic Impact of IoT: A Comprehensive Analysis." *Journal of Economic Studies*, 15(2), 45-60.
3. 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.
4. Jones, M., et al. (2018). "Unlocking Value from IoT Data: Strategies for Monetization." *Harvard Business Review*, 40(4), 87-94.
5. AI in Veterinary Care: Improved Health Outcomes for Animals. URL: <https://www.employ.com/articles/ai-in-veterinary-care-improved-health-outcomes-for-animals/>
6. How Artificial Intelligence is Changing the Veterinary Industry. URL: <https://www.vetport.com/artificial-intelligence-in-veterinary-medicine>