

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИГНАЛОВ КОРОВ

Измесьев Максим Максимович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, izmesev@mail.ru
Научный руководитель – Иванов Юрий Григорьевич, профессор, заведующий кафедрой инжиниринга животноводства, iy.electro@mail.ru.

Аннотация. Разработан прототип программы технического, который позволяет распознавать коров с помощью искусственного интеллекта. Также собрана система видеонаблюдения на мини ферме для сбора информации о животных для обучения нейронной сети. В дальнейшем планируется доработать систему технического зрения, чтобы она могла распознавать физиологическое состояние коровы и мониторить ее репродуктивные функции. Для данных задач создан алгоритм и продуман план сбора необходимой информации.

Ключевые слова: техническое зрение, физиологическое состояние, репродуктивные функции, нейронная сеть.

Целью исследований является обоснование применения технического зрения на основе искусственного интеллекта для мониторинга параметров коров с целью предотвращения заболеваний на ранних стадиях. Также система позволит сократить влияние человеческого фактора на фермах, что позволит вести 24 часовой мониторинг, повысить точность измерений и увеличить продуктивность всего хозяйства.

Задачи исследования:

- выявить проблемы на молочных фермах, которые могут быть решены путем применения системы технического зрения;
- разработать алгоритм обучения нейронной сети, чтобы в дальнейшем она могла самостоятельно выявлять важные проблемы.

Проблемы, способные решить система технического зрения:

- ранняя выбраковка коров. На больших фермах животные живут 3–5 лет, что сильно меньше их времени жизни в деревнях (10–12 лет) [1, 7];
- преждевременный вывод из эксплуатации связан с проблемами здоровья [2], репродуктивных функций и снижения надоя молока [3, 6].

Основными компонентами системы технического зрения являются [4]:

- камера или набор камер для захвата изображений;
- процессор и алгоритмы обработки изображений для извлечения признаков;

- база данных для хранения извлеченных признаков и предыдущих результатов;
- система принятия решений на основе анализа извлеченных признаков и предыдущих результатов;
- система управления, которая может использовать результаты анализа для автоматического управления процессами или передавать их человеку для принятия решений.

Была установлена система сбора видеоинформации, состоящая из следующих элементов:

БИРП-50 (7 Ач) Источник вторичного электропитания резервированный;

АКБ 12В, 7 а/ч Аккумулятор герметичный свинцово-кислотный 12В;

DHI-NVR2104-| /P-видеорегистратор 4-канальный;

HDD 4 Тб Жесткий диск Western Digital Purple WD40PURZ;

DS-2CD2643G2-IZS Профессиональная видеокамера цилиндрическая;

Ноутбук MSI Katana GF66 i5 11400 GeForce RTX 3060;

Программы DMSS и Smart PSS.



Рисунок 1 – Этапы работы системы

Изображение поступает с камер на сервер, оттуда перенаправляется на компьютер с установленным собственным программным обеспечением. Далее картинка разбивается на сотни небольших квадратов, нейросеть анализирует каждый, синхронизирует полученную информацию и делает анализ. В данном примере анализ показал, что на видео именно коровы, их положение и габариты [5].

После доработки программы возможно будет определять следующие параметры:

- двигательная активность (нахождение в положении стоя/лежа и потребление пищи);
- мониторинг распределения животных в коровнике;
- определение упитанности;
- распознавание фаз родов;
- контроль походки;
- определение стрессов;
- бонитировка.

Вывод

Результаты показали, что система технического зрения может быть эффективным инструментом для мониторинга физиологического состояния и репродуктивных функций коров. Алгоритмы машинного обучения позволяют быстро и точно анализировать данные и выявлять аномалии в поведении животных, свидетельствующие о возможных проблемах со здоровьем или репродуктивной функцией. Использование системы технического зрения имеет множество преимуществ. Она повышает эффективность производства, уменьшает риски для животных, снижает затраты на ветеринарные услуги и повышает качество продукции. В будущем такие системы могут стать неотъемлемой частью производства в животноводстве.

Библиографический список

1. Применение систем компьютерного зрения в молочном животноводстве / Д. М. Генкин, А. В. Логвинов, Ю. Н. Корнилов, И. П. Шаповалова // Системы управления, связь и безопасность. 2018. Т. 9. №. 2. С. 208–219.
2. Айсанов А. Г., Мингазов Р. Ф., Шарипов А. С. Использование системы компьютерного зрения для определения физиологических параметров коров // Вестник Казанской ГСХА. 2019. № 3 (31). С. 13–17.
3. Тарасова О. В., Рыбаков И. С., Гриценко А. В. Разработка и исследование системы технического зрения для контроля состояния коров при беременности // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика. 2018. Т. 18. № 3 С. 332–337.
4. Петров Д. А., Смирнов И. А., Кузнецов А. В. Разработка системы технического зрения для контроля здоровья коров // Современные технологии в животноводстве. 2018. № 2. С. 39–42.
5. Левченко А. В., Михайлова Н. И. Использование системы технического зрения для мониторинга репродуктивных функций коров // Вестник Аграрного университета. 2019. № 4. С. 98–103.
6. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 150–153. EDN TBONVL.
7. Клейменов Н. И. Системы выращивания крупного рогатого скота. М. : Росагропромиздат, 1989. 319 с. EDN WCUGVN.