

**Вотинцев М.В., аспирант 1 курса факультета энергетики
и электрификации,
Ниязов А.М., научный руководитель, доцент, зав. кафедры
ФГБОУ ВО УдГАУ**

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

Актуальность. Исторически алгоритмы машинного зрения внедрялись в небольшом количестве в производство, так как это было очень затратно. Однако стоимость, производительность и потребление энергии в электронных системах, которые были достигнуты сегодня, проложили путь для широкого распространения машинного зрения в различных отраслях. Конечно, их реализация все еще сложна, но это уже стало намного проще и дешевле, чем когда-либо.

Материалы и методика. При решении поставленных задач были использованы: общая теория систем, теория графов, теория исследования операций, теория множеств, теория массового обслуживания, теория вероятностей и математическая статистика, численные и экспериментальные методы, современные средства вычислительной техники и периферийные устройства. Использовались методы теории компьютерного зрения, математической обработки изображений, параллельной обработки данных, численные методы. При разработке программного обеспечения были использованы языки программирования высокого уровня: Borland Delphi, Microsoft Visual C++, пакеты *MATLAB*, *MATHCAD*, Adobe PhotoShop CS5, SCADA system.

Результаты исследований.

Экономические аспекты производства молока зависят от уровня технологического развития животноводства (внутренние факторы) и уровня инвестиций в производство (внешние факторы). Организация эффективного менеджмента стада, использование автоматизированных компьютерных технологий и сопутствующих программ управления, снижение степени влияния человеческого фактора способствуют полноценной реализации генетического потенциала животных, снижению затрат труда на производство продукции и увеличению рентабельности молочного животноводства [1].

Яловость, несвоевременное осеменение, отсутствие контроля за физиологическим состоянием животных и выявление ранних признаков заболеваний приводят к снижению надоев, ранней выбраковке и экономическим потерям [3].

По данным Министерства сельского хозяйства в настоящее время Россия занимает 7-е место в мире по производству молока, годовой удой составляет 32 215,6 тыс.т. Основными проблемами 260 молочного скотоводства России являются снижение численности поголовья дойного стада (на 2 % ежегодно), продолжительности его продуктивного использования (не более 3,4 отела), большое распространение яловости (32,6 %), низкий уровень рентабельности (50–70 %). На перечисленные проблемы влияет нарушение оптимальных сроков проведения технологических операций по содержанию и эксплуатации животных.

Поведение коров является индикатором здоровья и благополучия. Изменения языка поведения свидетельствует о внутренних изменениях состояния животного. С целью контроля критических изменений двигательной активности значительно увеличилось использование устройств дистанционного мониторинга, таких как GPS трекеры, датчики местоположения, акселерометры, шагомеры, датчики контроля пищеварения. Данные устройства могут представлять собой как автономные системы, так и встроенные модули программы управления стадом [6].

Одним из современных цифровых продуктов является система NeaTime HR – автономная система, представляющая комплексное решение по мониторингу в области воспроизводства и контроля здоровья в режиме реального времени (рисунок 1).

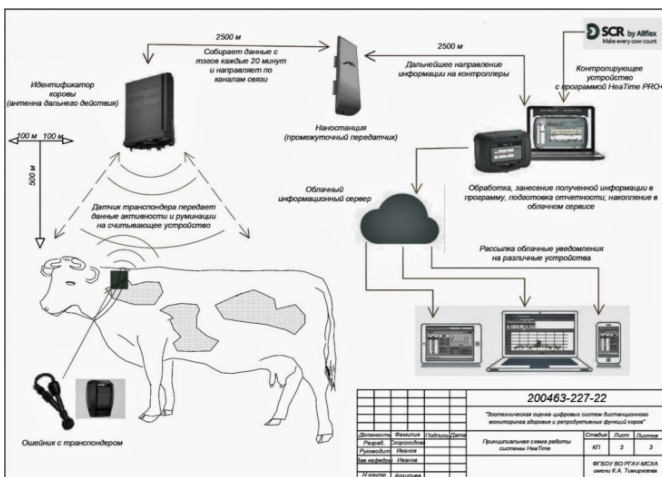


Рисунок 1 – Схема работы системы NeaTime

Система собирает данные по двигательной активности животных, частоте жевательных движений, состоянию здоровья физиологической группы животных и всего стада на основе интегрированного в программу калькулятора расчета индекса здоровья. 261 Индекс здоровья = активность (балл)+надои (л/сут)+жвачка (мин.)+результаты отелов (балл)+сервис период (дн.), в баллах

Результаты сравнительной оценки показали, что в отличие от аналогового оборудования датчики HeaTime учитывают не только количество движений, а фиксируют тип, интенсивность, длительность движений головы животного. При этом, частота жвачки контролируется высокочувствительными датчиками шумов рубца и движения мускулатуры шеи. Датчики применяются на животных любого возраста, калибруются 10 дней и подстраиваются под индивидуальные особенности поведения.

Вывод. Систему мониторинга здоровья и репродуктивных функций коров актуально применять на фермах преимущественно с беспривязным типом содержания, в особенности при использовании дорогостоящего сексированного семени; на комплексах, размером дойного стада от 500 голов при наличии зоотехнических данных по воспроизводству. Данная система позволит повысить эффективность менеджмента технологических процессов на ферме с возможностью получать информацию о всем поголовье в режиме реального времени, улучшить зоотехнические показатели воспроизводства стада, снизить нагрузку на персонал, улучшить экономические показатели и рентабельность отрасли в целом. Можно использовать вместо датчиков камеры с распознаванием образов КРС и их болезней.

Список использованных источников

1. Арефьев В.Н. Индикаторы оценки уровня технологического развития животноводства / В.Н. Арефьев // International scientific review. – 2020. – С. 49–51.
2. Жидков В., Липницкий Т. Инновационные процессы смены технологического уклада в скотоводстве / В. Жидков, Т. Липницкий, М.: LAP Lambert Academic Publishing, – 2019. – 236 с.
3. Иванов Ю.Г., Понизовкин Д.А., Акимов А.П. Совершенствование технологических процессов и технических средств на основе индивидуального контроля параметров животных на фермах /

Ю.Г. Иванов, Д.А. Познизовкин, А.П. Акимов // *Агроинженерия*. – 2018. – №5. – С. 25–30.

4. Phuhg Cong Phi Khanh, Duc–Tan Tran. The new design of cow’s behavior classifier based on acceleration data and proposed feature set, *Mathematical Biosciences and Engineering*, 17 (2020), p. 21.

**Гируцкий И.И.¹, д.т.н., доцент, Сеньков А.Г.², к.т.н., доцент,
Слимаков Д.Д.¹, магистрант,
Ербаев Е.Т.³, доктор PhD, и.о. доцента**

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

²ГП «Центр радиотехники Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь

³НАО «Западно-Казахтанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Республика Казахстан

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ РОБОТИЗАЦИИ ДОЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Беспривязное содержание коров и компьютеризированные системы управления стали основой развития молочного скотоводства Республики Беларусь. Притом особую важность приобретает вопрос выбора доильного оборудования, основанного на максимально объективном анализе, без рекламных предложений фирм-производителей. В настоящее время высокими темпами внедряются доильные роботы (automatic milking system, AMS) не только в странах с высокоразвитым молочным скотоводством (Нидерланды, Германия и др.), но и в России и Беларуси. Использование роботов для доения коров способствует возникновению практически новой технологии, основная суть которой заключается в самообслуживании животного [1].

Среди разных последствий роботизации доения существенный интерес представляет его влияние на продуктивность коров [2]. Но проведение реальных экспериментов в условиях действующего производства требуют значительных затрат труда и времени и требуют адекватности подбора и содержания сравниваемых групп коров.