

УДК 631.171:636.064.6

Комлач Д.И.¹, кандидат технических наук, доцент,
Жилич Е.Л.¹, заведующий лабораторией механизации процессов
производства молока и говядины;

Рогальская Ю.Н.¹, научный сотрудник;

Бондаренко И.И.², кандидат технических наук, доцент

¹*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь*

²*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОМЕРОВ ТЕЛА И ЖИВОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Рассмотрены существующие системы дистанционного определения промеров тела и живой массы сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова. Автоматизация, промеры тела, упитанность, живая масса, дистанционная система, измерение.

Abstract. Existing systems for remote determination of body measurements and live weight of agricultural animals are considered.

Keywords. Automation, body measurements, fatness, live weight, remote system, measurement.

Введение. Перспективное направление в создании ферм нового поколения – полная автоматизация производственных процессов, превращение биотехнического комплекса фермы в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных. При этом, в качестве важнейших элементов производственного процесса вычлняются животные, корма, комплекс машин, кадры и условия содержания, в совокупности составляющие сложную биотехническую систему «человек-машина-животное» [1].

Практическая реализация производственных операций и специфических приемов организации и управления процессами в таком случае осуществляется по V и VI-му технологическим укладам, то есть с использованием информационно-коммуникационных технологии, элементов искусственного интеллекта и робототехники на основе микро- и радиозлектроники, биотехнологий, включая генно-инженерные и клеточные технологии.

Ферма, работающая по такому принципу, может классифицироваться как «умная».

Основная часть. В настоящее время в сельском хозяйстве одной из наиболее трудоёмких технологических операций является взвешивание животных. Перевеска скота в сельскохозяйственных организациях проводится не менее двух раз в месяц и требуется для определения состояния здоровья животного, количества необходимого корма, готовности к убою и прочее [2]. Для взвешивания используются либо стационарные, либо передвижные весы, что требует значительных затрат времени и человеческих ресурсов. Другие параметры животных (например, объём тела, площадь шкуры и т. п.), в настоящее время определяются только после убоя, поскольку это очень затратный и в целом небезопасный процесс.

Именно поэтому для повышения эффективности процесса определения живой массы и промеров тела животного необходимо разработать устройство дистанционного определения данных показателей, что в конечном итоге позволит снизить риск опасной реакции животных на стресс и существенно сократить время получения промеров.

На сегодняшний день бесконтактные дистанционные измерения параметров экстерьера животных представляют значительный интерес как для животноводства в целом, так и в частности в селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом. Измерение животных или взятие промеров является более объективным способом, по сравнению с глазомерной и пунктирной оценкой [3].

Промеры берут с помощью мерной палки, циркуля, штангенциркуля и мерной ленты. Чтобы показатели были более точными, измерения делают дважды, а некоторые промеры берут с обеих сторон тела. Между промерами животных и их живой массой отмечается определенная взаимосвязь. Это дает возможность определить живую массу скота по величине промеров. Однако, осуществление данных промеров вручную зачастую является затруднительным и требует значительных затрат времени.

Для снижения трудовых и материальных ряд производителей предлагают различные дистанционные системы определения промеров тела и упитанности. Как пример компания DeLaval предложила систему определения упитанности коров DeLaval BCS.

Данная система позволяет не только получать данные о состоянии животных в режиме реального времени, но и более эффективно распределять рабочее время специалистов, ранее задействованных для оценки упитанности. Также ежедневный подсчет балла позволяет своевременно скорректировать рацион как для каждого животного индивидуально, так и для группы или стада в целом.

Исполнительным элементом данной системы является камера (рисунок 1).



Рисунок 1 – Камера DeLaval BCS

Система определения упитанности коров BCS определяет баллы упитанности с высокой точностью. Камера DeLaval BCS устраняет неточности ручной оценки. IR проектор освещает необходимые слои, IR камера считывает эти слои, камера постоянно записывает движение коровы, до момента хорошего расположения животного [4].

Любые отклонения позволяют предпринимать профилактические действия на ранних стадиях, что позволяет сохранить высокую продуктивность животных.

Также компания DeLaval выпускает робота-дояра с поддержкой технологии автоматического определения упитанности коров VMS Spectra.

Следующим представителем системы дистанционного определения живой массы является приложение «Ангус» фирмы «ИнфоТеКС», позволяющее менее, чем за минуту определить вес животного дистанционно. Комплекс «Ангус» включает в себя смартфон, сканер, и разработанное программное обеспечение.

Программа «Ангус» позволяет вести электронный учет, фиксирующий показатели веса животного от 5-месячного возраста пород: Голштинская, Ангус, Шароле, Аквитанская светлая, Герефорд, Лимузин.

Программное обеспечение сопоставляет снимок животного с эталонным силуэтом, учитывая возраст и пол животного, и далее выводит на экран мобильного устройства показатели веса с точностью 95 %. Общий вид приложения «Ангус» представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид приложения «Ангус»

На сегодняшний день комплекс «Ангус» помимо определения веса КРС также способен определять вес свиней. В данном случае полная система машинного зрения включает в себя источник света, объектив, камеру, карту захвата изображения, платформу обработки изображения, а также программное обеспечение машинного зрения.

В области молочного скотоводства более широкое распространение получила система для дистанционной оценки упитанности молочных коров BCS Cowdition Bayer AG на базе мобильных устройств от подразделения Bayer Animal Health. Программное обеспечение Bayer's BCS Cowdition находится в свободном доступе.

Программное обеспечение BCS Cowdition – это инновационное расширение пятибалльной системы BCS, целью которого является предоставление детального описания коров с различным состоянием здоровья – варьирующимся от пониженного веса, нормального веса до избыточного.

В данной системе представлены практически все «импортные» породы, однако отсутствуют породы, распространенные в странах СНГ. Имеющаяся возможность сопоставления с генетически наиболее близкой породой, в свою очередь дает дополнительный процент погрешности при определении живой массы и промеров тела животного.

Для оценки упитанности предусмотрено три шкалы:

- стандартная 5-ти бальная BCS шкала;
- австралийская 8-ти бальная BCS шкала;
- новозеландская 10-ти бальная BCS шкала.

При работе приложения для оценки упитанности используются шаблоны очертания, которые необходимо сопоставлять с силуэтом коровы.

Также фирма Bayer выпускает систему для дистанционной оценки упитанности свиноматок BCS SowDition, которая позволяет определять индекс их упитанности значительно быстрее аналогов. Приложение определяет индекс упитанности, исключая погрешности, связанные с визуальной оценкой.

Оба приложения BCS обладают интуитивным интерфейсом, просты в использовании, и не требуют значительного времени на обучение персонала. Приложения значительно сокращают затраты времени, записывая, храня и анализируя данные по измеренным индексам упитанности, помогая отслеживать показатели во времени.

Заключение. Несмотря на наличие на рынке систем дистанционного определения промеров тела и живой массы сельскохозяйственных животных, их использование в Республике Беларусь является затруднительным, поскольку они имеют ряд недостатков. В случае с системой определения упитанности коров DeLaval BCS – это высокая стоимость и необходимость приобретения и монтажа комплекса управления стадом DeLaval DelPro. В двух других – это отсутствие в каталоге приложений распро-

страненных пород коров в республике, что в последующем негативно отразится на точности измерений. Также используемые сканеры и алгоритмы определения упитанности имеют ряд недостатков, в виду сложностей возникающих при наложении программных шаблонов на животное, находящееся в динамике, поскольку в данном случае невозможно четко сопоставить силуэт животного с соответствующим шаблоном.

Другой, немаловажной причиной является алгоритмизация при обработке полученного двумерного изображения, в виду невозможности определения минимально установленного количества промеров тела. Также, необходимо отметить отсутствие возможности интеграции всех вышеуказанных систем в отечественную систему управления менеджментом стада.

Список использованной литературы

1. Тимошенко, В.Н. Технологическая концепция и конструктивно-технические решения молочно-товарного комплекса нового поколения / В.Н. Тимошенко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2022. – № 25-2. – С. 83–93.
2. Хакимов, И.Н. Балльная оценка упитанности мясных коров и её взаимосвязь с промерами тела / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, А.Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 40–46.
3. Ганущенко, О. Оценка упитанности коров и ее практическая значимость / О. Ганущенко // Ветеринарное дело (Минск). – 2020. – № 11. – С. 26–35.
4. Павкин, Д.Ю. Бесконтактная оценка упитанности молочных коров с использованием ToF-технологии / Д.Ю. Павкин [и др.] // Агроинженерия. – 2021. – № 2 (102). – С. 39–44.

Summary. The existing systems for remote determination of body measurements and live weight of farm animals are considered.

УДК 636.084.74

Бакач Н.Г., кандидат технических наук, доцент,

Никончук В.В., научный сотрудник;

Рогальская Ю.Н., научный сотрудник;

Бернацкая Д.В., научный сотрудник

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПОГРУЗЧИК-СМЕСИТЕЛЬ-РАЗДАТЧИК КОРМОВ

Аннотация. Разработан погрузчик-смеситель-раздатчик кормов, предназначенный для погрузки, смешивания и раздачи полнорационных кормосмесей для различных половозрастных и высокопродуктивных групп животных на фермах крупного рогатого скота.