

ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ НАЧАЛА РОДОВ У КОРОВ

Попов Иван Александрович, студент второго курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, popov.iv04@mail.ru

Научный руководитель – Иванов Юрий Григорьевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой инжиниринга животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, iy.electro@mail.ru

Аннотация. Предложена новая цифровая система для мониторинга родов у коров, которая обеспечивает оповещение работников фермы в режиме реального времени для оказания своевременной помощи. По результатам экспериментальных исследований разработан алгоритм регистрации параметров выхода плода по фазам родов у коров для программного обеспечения цифровой системы.

Ключевые слова: начало родов у коров, мониторинг родов, цифровая система.

Исследования проведены в рамках реализации стартап-проекта «Разработка цифровой системы дистанционного мониторинга начала родов у коров» от Фонда содействия инновациям.

Важнейшими задачами развития молочного скотоводства являются стабильное увеличение производства молока и эффективное раннее выявление и снижение заболеваемости.

Одной из проблем на молочных фермах являются патологические роды. Их течение нарушается по разным причинам, но во избежание потерь требуется оперативная помощь квалифицированного персонала. Затруднённые роды и мертворождение телята оказывают значительное влияние на продуктивность животных, возникают финансовые потери из-за затрат на ветеринарное лечение, телята не продаются, сокращается поголовье сменных телок и т. д. [1,2,3]

Изучение данной проблемы показало, что в настоящее время на практике отсутствуют эффективные технические средства для мониторинга родов у коров, которые бы обеспечивали оповещение работников фермы в режиме реального времени для оказания своевременной родовспоможения.

Предлагается решение проблемы путём создания цифровой системы дистанционного мониторинга начала родов у коров, способной заблаговременно оповестить специалиста о скором наступлении родового акта.

Система предназначена для регистрации угла наклона хвоста роженицы и продолжительности времени его нахождения в различных положениях для прогнозирования времени, в течение которого ожидается рождение телёнка. Анализируя сигналы, система посылает

соответствующее SMS-сообщение на заданный телефонный номер, находящийся у фермера или ветврача. Информация приходит на телефон заблаговременно, чтобы у персонала было время заранее подготовиться к предстоящим родам и подойти к животному. Также предусмотрена возможность регистрации повторных родов, т.е. в случае рождения двойни.

Для разработки алгоритма системы проведены эксперименты на 10 животных черно-пестрой голштиinizированной породы скота в родильном отделении молочного комплекса АО «Агрофирма Бунятино» Московской области. Пять коров рожали в положении стоя и пять - лежа. Датчик прикрепляется на расстоянии 25-30 см от корня хвоста, который является условным началом координат [1].

Угол отклонения вертикальной оси датчика назад-вперед в плоскости вдоль продольной оси коровы – $\angle X$, угол боковых наклонов оси датчика вправо/влево – $\angle Z$. Продолжительность времени, в течение которого хвост занимает определенное положение – Δt .

Описание родовых фаз, критериев для измерительного алгоритма регистрации по фазам родов приведены в таблице 1. Результаты получены на основе усредненных значений пространственных и временных параметров положения датчика, прикрепленного к хвосту коровы.

Таблица 1 - Критерии для измерительного алгоритма регистрации по фазам родов

Фаза родов	Состояние хвоста коровы	Параметры положения хвоста
Исходное состояние	Хвост висит свободно, с небольшими отклонениями в стороны*	$\angle X = \pm 10^\circ$, $\angle Z = \pm 10^\circ$
Первая	Начало родов. Хвост слегка напряжен и приподнят, сокращение мускулатуры матки.	$\angle X = 10^\circ - 30^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 10^\circ$
Вторая	Усиление схваток. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он поднимается выше.	$\angle X = 30^\circ - 70^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z$ могут достигать $\pm 25^\circ$
Третья	Выведение плода. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он поднимается в верхнее положение.	$\angle X = 70^\circ \geq 10^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 35^\circ$
Выведение второго плода	Выведение второго плода. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он опять поднимается в верхнее положение.	$\angle X = 70^\circ \geq 10^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 35^\circ$

*При этом размахивание хвостом при отпугивании насекомых, а также явления дефекации и уринации регистрироваться не будут [1].

При родах, которые совершаются в положении коровы - лежа параметры положений хвоста соответствуют стадиям процесса выведения плода, рассмотренным выше.

На основе результатов экспериментальных исследований разработан алгоритм регистрации параметров выхода плода по фазам родов у коров для программного обеспечения цифровой системы, представленный в виде блок – схемы, рисунок 2.

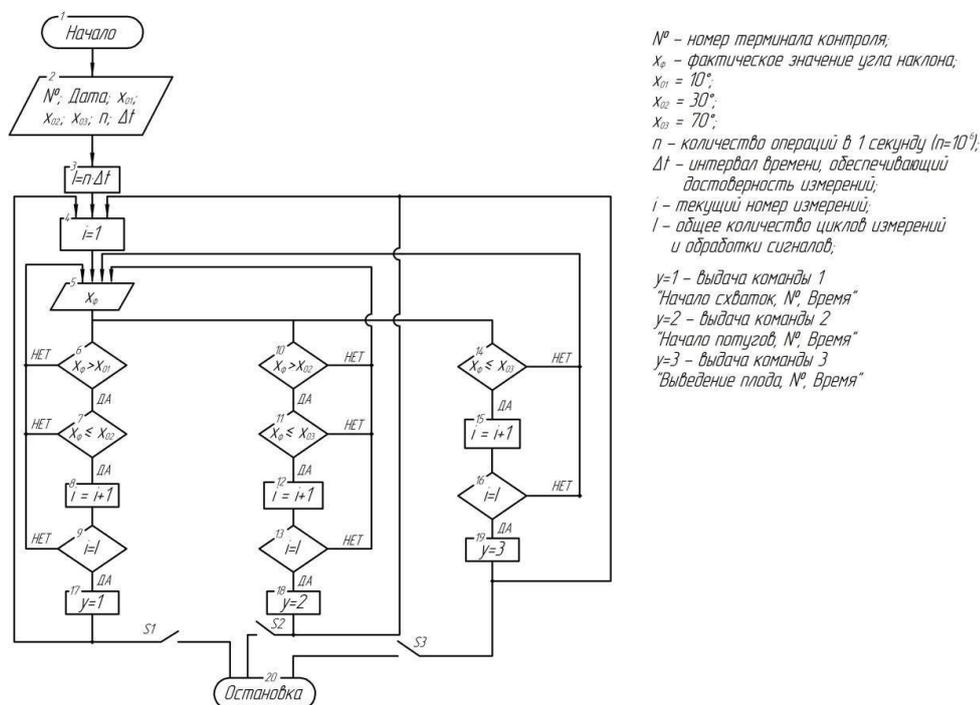


Рисунок 2 - Блок-схема алгоритма регистрации параметров выхода плода

Разработанный алгоритм служит основой функционирования программного обеспечения встраиваемого микроконтроллера в разрабатываемом датчике, располагающемся на корове в родильном отделении.

Библиографический список

1. Иванов, Ю.Г. Автоматический мониторинг физиологических показателей животных для управления технологическими процессами на молочных фермах: монография / Ю.Г. Иванов, Д.А. Познизовкин, М.С. Сидоренко –М.: МЭСХ, 2019. С. –230.

2. В чем важность обучения акушерству КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://milknews.ru/longridy/vazhnost-obucheniya-akusherstvu-KRS.html>, свободный. –_Загл. с экрана (дата обращения 14.03.2024).

3. Иванов, Ю.Г. Радиотехническая система управления адресным обслуживанием животных на молочной ферме /Ю.Г. Иванов//Известия ТСХА. – 2005. –№1. – С.151-155.

4. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH