

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Белгородский государственный  
аграрный университет имени В.Я.  
Горина»



А.В. Турьянский

«    » мая 2016 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации (ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ») согласно решения диссертационного совета Д 006.037.01 Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства» на диссертационную работу Сидоренко Михаила Сергеевича на тему: «Метод и электротехнические средства мониторинга начала отела у коров», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

### 1. Актуальность темы диссертации

Одной из составляющих повышения эффективности животноводства является обеспечение воспроизводства здорового поголовья. Для сохранения жизни и здоровья родительского стада и потомства при родах весьма важно обеспечить своевременное оказание родовой помощи со стороны персонала животноводческого предприятия.

В патологии крупного рогатого скота одним из узких мест остаются осложненные роды. Известно, что отел должен проходить под наблюдением, так как нельзя заранее предугадать, как будут протекать роды. Несмотря на насущную потребность предприятий крупного рогатого скота в средствах определения времени начала родов у коров, разработке технических средств для этих целей посвящено немного публикаций, например, работы О.В. Ужик и Я.В. Ужик (Россия), Е. Малтц (США) и других. Известны используемые за рубежом технические средства, предназначенных для решения этой задачи, например, системы фирм «Medria Technologies» и «Deutsche Telekom» (Франция, Германия), «iVET» (Германия), «Radco» (Бельгия), «Databel Trading» (Бельгия), «MaGiiX» (США).

В тоже время необходимо отметить, что в настоящее время практически не применяются средства оперативного контроля и оповещения обслуживающего

персонала, которые бы позволили оказать своевременное родовспоможение. Это обусловлено целым рядом причин, в том числе и отсутствием надежных технических средств, обеспечивающих мониторинг соответствующих предродовых признаков у животных, с дистанционной передачей сообщения обслуживающему персоналу о начале родов в режиме реального времени.

Одним из способов определения начала родов у коров является метод, основанный на регистрации мышечного напряжения коровы при родах, сопровождающихся также напряжением мышц корня хвоста. Поэтому диссертационная работа Сидоренко М.С. посвященная разработке метода и электротехнических средств мониторинга начала отела у коров является современной и актуальной.

## **2. Научная новизна**

**Научная новизна исследований** заключается:

- в разработке метода контроля признаков начала родового акта коровы и их представления в виде сигналов, пригодных для регистрации электротехническими средствами;

- в разработке алгоритма обработки сигнала для идентификации родового акта коровы;

- в разработке электротехнического и программного комплекса, обеспечивающего обнаружение начала родового акта, с дистанционным мониторингом в режиме реального времени.

## **3. Практическая ценность результатов исследования**

**Практическую ценность работы** составляют разработанные новые электротехнические средства (ЭТС), обеспечивающие мониторинг начала родов у коров в режиме реального времени и передачу сообщения обслуживающему персоналу с помощью современных телекоммуникационных средств связи. Разработанные и изготовленные ЭТС прошли производственную проверку на молочной ферме зоостанции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Техническая новизна разработанных ЭТС подтверждена патентом РФ №134782 «Система определения начала отела» и свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015616713 «Драйвер микросхемы радиointерфейса nRF24L01 для микроконтроллеров с ядром AVR».

## **4. Достоверность выводов и результатов**

**Достоверность полученных результатов** подтверждается применением методов математического анализа, математического и компьютерного моделирования, программирования и положительными результатами лабораторных и производственных испытаний, разработанных технических и программных решений. Использовались средства микропроцессорной и

компьютерной техники. Результаты экспериментов обрабатывались в соответствии с общепринятыми методиками с использованием программных продуктов MathCAD 14, Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Visio 2007, AVR Studio 6, Visual Studio 2012.

По материалам диссертации опубликовано 7 статей, из них 5 - в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Получен патент РФ и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

## **5. Оценка диссертационной работы и замечания**

Диссертация изложена на 135 страницах машинописного текста, содержит 65 рисунков и 20 таблиц, список литературы из 152 наименований, в том числе 11 иностранных источников. Текст диссертации изложен хорошим литературным языком и включает введение, 7 глав, основные выводы, список сокращений и условных обозначений, список литературы и приложения.

*Во введении* представлена характеристика состояния вопроса, обоснована актуальность темы исследований и изложены основные научные положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* «Анализ состояния проблемы. Цели и задачи исследования» изложены методы и технические средства определения отела у коров, определены цели и задачи исследования.

*Во второй главе* «Теоретическое обоснование параметров ЭТС для мониторинга начала отела у коров» представлены результаты разработок теоретических моделей, учитывающих влияние напряженного состояния хвоста животного на изменение электрического сопротивления тензодатчика.

*В третьей главе* «Программа, методика и экспериментальная установка для проведения исследований» приведены методики и экспериментальные технические средства для проведения исследований: на модели хвоста животного; при измерении мышечного напряжения на руке человека; при измерении мышечного напряжения на хвосте животного.

*В четвертой главе* «Электротехнические средства для мониторинга начала отела у коров» представлены аппаратные и программные части разработанных устройств для определения начала отела у коров.

*В пятой главе* «Результаты экспериментальных исследований» приведены основные результаты экспериментов: на модели хвоста животного; при измерении мышечного напряжения на руке человека; при измерении напряжения на хвосте животного.

*В шестой главе* «Достоверность детектирования родовых схваток и аппаратная надежность электротехнических средств мониторинга начала отела у коров» рассмотрены возможные ошибки при работе разработанной системы.

*В седьмой главе* «Экономическая эффективность применения ЭТС для мониторинга начала отела у коров» проведен расчет экономической эффективности применения ЭТС.

*Основные выводы* диссертации отражают результаты исследований и имеют достаточное обоснование.

Первый вывод достоверен, т.к. разработан метод и техническое устройство мониторинга начала отела у коров.

Достоверность второго вывода подтверждается разработкой измерительного преобразователя для взаимодействия с современными АЦП.

Третий вывод достоверен и подтверждается разработкой устройств выделения полезной составляющей сигнала информации и напряженном состоянии хвоста животного.

Четвертый вывод достоверен и подтверждается разработкой электротехнического преобразователя напряженного состояния мышц хвоста в электрическое сопротивление тензодатчика.

Пятый вывод достоверен, т.к. комплекс электротехнических и программных средств для мониторинга начала отела у коров с дистанционной передачей данных персоналу фермы в режиме реального времени прошел производственную проверку.

Достоверность шестого вывода подтверждается соответствующими расчетами.

Достоверность седьмого вывода подтверждается соответствующими расчетами.

Содержание диссертации отражено в опубликованных работах. В диссертации не обнаружены материалы или отдельные результаты без ссылки на автора или источник заимствования. Диссертация имеет заверченный характер, поставленные цели и задачи решены в полном объеме и соответствуют полученным результатам.

Автореферат диссертации соответствует ее содержанию по всем разделам. Оформление и структура диссертации и автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Отмечая положительные стороны диссертации необходимо указать следующие замечания и пожелания:

1. При разработке математических моделей в первую очередь следует представлять схемы физических моделей процесса или конструкции устройства, допущения и ограничения с последующим указанием используемых физических законов и уравнений.

2. Не ясно, с какой целью получено математическое выражение, связывающее параметры воздуха с изменением электрического сопротивления тензодатчика (выражение 10, стр 31), т.к. фактически усилие на поверхности датчика определяется разностью давлений с внутренней стороны (создаваемых хвостом) и внешним давлением воздуха?

3. Математическая модель не может «позволить получить зависимость» (формула (20), стр. 34), так как она уже ею является. Справедливость теоретической модели (зависимости) требует также ее экспериментальной проверки для оценки погрешности и границ использования.

4. В диссертации следовало бы прояснить, из каких соображений принимались значения времени в критериях идентификации (40)-(43) на стр. 39-40?

5. Автору следовало бы пояснить, какие расчетные формулы использовались при определении надежности элементов устройства? Что представляет собой расчетная величина «среднего времени на отказ – 1476470 час» в режиме хранения на стр. 61? По сути это 170 лет. Эта же цифра приведена и в выводах диссертации.

6. Приведенные в главе 5 (стр. 95) результаты экспериментальных исследований по сути содержат торировочную характеристику датчика и реакцию разработанного устройства на удлинение тензодатчика, связанное с повышением давления. При этом, не указывается при каких значениях величины и длительности давления наблюдается тот или иной исследуемый процесс?

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность диссертации.

### Заключение

Диссертация Сидоренко Михаила Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842 ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 - «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Отзыв на диссертацию обсужден и одобрен на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ». Протокол № 9 от 5.05.2016 года.

Заведующий кафедрой электрооборудования  
и электротехнологий в АПК  
ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ»,  
д.т.н., профессор

С.В. Вендин

Вендин Сергей Владимирович, 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, д. 1; тел.: 8-4722-391136; E-mail: [elark@mail.ru](mailto:elark@mail.ru); ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ».



Подпись	
Зарегистрировал: начальник отдела кадров	
	Л.В. Малохина
	05.05.2016 года

## СВЕДЕНИЯ

о ведущей организации

кандидатской диссертации Сидоренко Михаила Сергеевича на тему:  
«Метод и электротехнические средства мониторинга начала отела у коров»  
по специальности: 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в  
сельском хозяйстве

Наименование организации.	Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина (ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)
Индекс и адрес организации.	308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1
Контактный телефон.	+7(4722) 39-21-79, факс: +7(4722) 39-22-62
Адрес электронной почты.	info@bsaa.edu.ru
Сведения о руководителе организации.	Турьянский Александр Владимирович Ректор Белгородского ГАУ, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации
Список основных публикаций работников организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние пять лет.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Патент №2454202 RU, С2, МПК А01J5/04; А1DJ1/08 Способ регистрации начала и завершения отела коровы // Ужик О.В., Ужик Я.В. (RU). – №2011108593/13. Заявлено 04.03.2011; Оpubл. 27.06.2012, Бюл. №18.</li><li>2. Ужик, О.В. Устройство для родовспоможения коровам / О.В. Ужик // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. -2012. - N.5. - С. 17-18. Библиогр. 2 назв.</li><li>3. Ужик, О.В. К созданию устройства для родовспоможения коровам / О.В. Ужик // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - №6 (103). - С. 92-96.</li><li>4. Ужик О.В., Ужик Я.В. Автоматизация элементов технологии и экономическая эффективность производства молока / О.В. Ужик, Я.В. Ужик // «Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT - технологий». Материалы восемнадцатой международной научно - производственной конференции. Белгород, 26 - 27 мая 2014 г. / Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. - п. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - С. 203.</li><li>5. Ужик О.В. Технические средства для молочного скотоводства //материалы международной научно-</li></ol>

практической конференции молодых ученых и специалистов «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АПК» 27-28 марта 2014 г.. - Издательство: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. - Воронеж. - 2014. – С. 3-11.

6. Завражнов А.И., Ужик О.В. К оценке эффективности использования технических средств в молочном скотоводстве / А.И. Завражнов, О.В. Ужик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. Мичуринск-научоград РФ. – 2013, №3. С. 51-56.

7. Ужик О.В. Техничко-технологическое обеспечение молочного скотоводства / О.В. Ужик // Вестник ВНИИМЖ (По мат. межд. науч. конф.). - 2013. - №2 (10). - С. 195-204.

8. Ужик О.В. Разработка и теоретическое исследование технологий и технических средств функционирования молочного скотоводства. автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.20.01/ Мичуринский государственный аграрный университет. Мичуринск, 2012.

9. Теория технологий и технических средств в животноводстве: монография. / В.Ф. Ужик, О.В. Ужик, Я.В. Ужик. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. – 198 с.

10. Ужик В.Ф., Ужик О.В., Ужик Я.В. Аспекты математического моделирования в молочном скотоводстве / В.Ф. Ужик, О.В. Ужик, Я.В. Ужик // Монография. – Изд-во ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. – 303 с.

11. Вендин С.В. Теория и математические методы анализа электродинамики процессов СВЧ обработки семян/ С.В. Вендин// Монография.- М. : ЦКБ «Бибком», 2015. – 137 с. ISBN-online 978-5-905563-38-6

12. Вендин С.В., Щербинин И.А. К расчету распространения электромагнитного импульса при СВЧ обработке диэлектрических сред / С.В. Вендин, И.А. Щербинин// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2015. № 2. С. 204-206.

13. Вендин С.В. К решению некоторых краевых задач нестационарной теплопроводности в слоистых средах методом разделения переменных/ С.В. Вендин.// В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СУШКИ И ТЕРМОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ

МАТЕРИАЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ. Сборник научных статей Первых Международных Лыковских научных чтений, посвященных 105-летию академика А.В. Лыкова.- Москва, 2015. С. 78-80.

14. Вендин С.В. Стимулирующее влияние излучения СВЧ-диапазона на сельскохозяйственных животных / С.В. Вендин, В.В. Боцман, Г.С. Походня, Ю.В. Иванова, А.М. Стадник, Н.В. Черный// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2014. № 2. С. 50-52.

15. Вендин С.В., Трубаев П.А. К расчету напряженностей электромагнитного поля при СВЧ обработке диэлектрических плоскостойких объектов / С.В. Вендин, П.А. Трубаев// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова - 2013. № 6. С. 215-218.

16. Вендин С.В. К решению задачи взаимодействия электромагнитной волны с многослойным сферическим диэлектрическим объектом / С.В. Вендин// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова - 2013. № 5. С. 216-220.

Ректор ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ»

доктор экономических наук, профессор



А.В. Турьянский