

**В. И. Передня, Е. Л. Жилич, А. А. Кувшинов, Ю. Н. Рогальская, А. М. Злотник**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
E-mail: npc\_mol@mail.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНЫХ**

*Аннотация.* В статье рассмотрена проблема автоматизации технических процессов молочного предприятия. Автоматизация меняет качество труда, упрощая его физически, делает более содержательным, предъявляя при этом повышенные требования к уровню технической подготовки персонала. С целью автоматизации технических процессов на молочно-товарных фермах рассмотрено применение программно-аппаратного комплекса системы идентификации и контроля физиологического состояния животных для автоматического сбора сведений о физиологическом состоянии животных, анализа полученных данных и выдачи их в простом для восприятия виде, в том числе выдачи предупреждений и рекомендаций.

*Ключевые слова:* автоматизация, учет, комплекс, система управления, программное обеспечение, средства управления, трансивер, датчик, ошейник, доильный аппарат, контроль, контроллер, процесс, система интегрированного управления, анализ.

**V. I. Perednya, E. L. Zhilich, A. A. Kuvshinov, Yu. N. Rogalskaya, A. M. Zlotnik**

*RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization"  
Minsk, Republic of Belarus  
E-mail: npc\_mol@mail.ru*

## **APPLICATION OF THE SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX OF THE SYSTEM OF IDENTIFICATION AND CONTROL OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF ANIMALS**

*Abstract.* The article deals with the problem of automation of technical processes in a dairy enterprise. Automation changes the quality of work, simplifying it physically, making it more meaningful, while making increased demands on the level of technical training of personnel. In order to automate technical processes at dairy farms, the authors considered the use of a hardware and software system for the identification and control of the physiological state of animals for the automatic collection of information about the physiological state of animals, analysis of the data obtained and issuing them in an easy-to-understand form, including the issuance of warnings and recommendations.

*Keywords:* automation, accounting, complex, control system, software, controls, transceiver, sensor, collar, milking machine, control, controller, process, integrated control system, analysis.

### **Введение**

В настоящее время на ряде высокопродуктивных молочных ферм республики осваиваются новые технологические схемы производства молока при беспривязном содержании дойного стада. Эксплуатируется порядка 150 образцов доильных установок с электронными системами управления стадом. Удельный вес средств электронной идентификации и компьютеризированной системы управления стадом в общей стоимости оборудования достигает 70 % [1]. Применение распределительных систем идентификации и контроля предусматривает использование индивидуальных трансиверов, а также наличие централизованных систем обработки данных, считываемых с трансиверов антеннами, закрепленными в фиксированных местах.

## Основная часть

Технологии, базирующиеся на электронной идентификации животных и компьютеризированном учете индивидуальных особенностей, успешно претворяются в жизнь производителями сельскохозяйственного оборудования развитых стран.

Ряд производителей предлагает к применению комплексные системы управления движением стада, включающие селекционные ворота, автоматические доильные аппараты, измерители потока молока, автоматизированные раздатчики кормов, специальное программное обеспечение, а также аппаратные и программные средства управления (АСУ). Так, АСУ движением животных разрабатываются и поставляются в Республику Беларусь компаниями DeLaval ((Швеция), доильный зал MidiLine) и GEA ((Германия), доильный зал DairyProQ), SCR ((Израиль), доильный зал ОАО «Гомельагрокомплект»), DairyMaster (Ирландия). В качестве исполнительных механизмов применяются трансиверы, обеспечивающие обмен данными между доильными аппаратами и программой управления фермой, обеспечивают полный контроль над всеми технологическими и физиологическими процессами. Обмен данными осуществляется в режиме реального времени [2].

Некоторые из локальных контроллеров АСУ доильным залом предоставляют оператору набор функций и позволяют управлять с одного места практически всем оборудованием, установленным в зале. Допускается также удаленная связь с оборудованием зала при помощи мобильного телефона.

Однако системы интегрированного управления производственными процессами зарубежного производства могут функционировать только в комплекте с фирменными контроллерами отдельных технологических операций, что практически исключает возможность модернизации оборудования без постоянной замены комплектующих.

Кроме того, сбор и анализ информации о надоях, потреблении корма, показателях воспроизводства осуществляются согласно стандартам стран производителей. Системы управления не формируют базу данных, пригодную для использования в отечественных автоматизированных программах крупномасштабной селекции [3].

Автоматизация технических процессов молочного предприятия является важнейшим показателем уровня его технического развития. Обеспечивая технологические и экономические преимущества, которых невозможно достичь при традиционной организации производства, она является основой перспективного развития современной молочной индустрии. Углубление уровня автоматизации в молочной промышленности имеет огромное значение, проявляющееся через повышение эффективности труда, улучшение качества молочных продуктов, оптимальное использование производственных ресурсов и др.

Автоматизация меняет качество труда, упрощая его физически, делает более содержательным, предъявляет повышенные требования к уровню технической подготовки персонала, высвобождает сотрудников, занятых на трудоемких и зачастую неквалифицированных работах.

С целью автоматизации технических процессов на молочно-товарных фермах лабораторией механизации процессов производства молока и говядины РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с ООО «Полиэфир АГРО» разработан и создан программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС) для автоматического сбора сведений о физиологическом состоянии животных, анализа полученных данных и выдачи их в простом для восприятия виде, в том числе выдачи предупреждений и рекомендаций.

ИКФС обеспечивает централизованный компьютерный учет и систематизацию параметров, контроль над физиологическими показателями каждого животного в стаде, группировку их по различным показателям, отслеживание динамики влияния факторов и мероприятий. Исполнительным элементом ИКФС является индивидуальный датчик – трансивер, предназначенный для снятия, формирования и передачи данных о физиологическом состоянии животного, а именно о двигательной активности, руминации и температуре.

Индивидуальный датчик монтируется на ошейнике с грузом, который обеспечивает его стабильное положение. На ошейнике также монтируется номер коровы, набранный из стандартных прямоугольных цифр. Общий вид и устройство ошейника представлены на рис. 1.



Рис. 1. Ошейник с трансивером

В общем плане система идентификации и контроля физиологического состояния животных состоит из приемников, трансиверов, закрепленных на ошейниках коров, и программы, обрабатывающей полученные данные.

Трансивер производства ООО «Полиэфир АГРО» – идентификационное устройство с большим набором функций. Устанавливается на ремне ошейника на шее коровы, позволяет выявлять идентификацию животного (имеет уникальный номер), обеспечивает выявление охоты 24/7 с отображением оптимального времени для осеменения, отслеживание состояния здоровья (стояние, лежание, движение), пищевое поведение и прочее активное поведение. Также позволяет осуществлять передачу данных в реальном времени в радиусе 90 м. Имеет внутреннюю память датчика, возможность замены внутренней батареи, проверки уровня заряда батареи в отчетах программы ПК «Майстар». Нечувствителен к помехам от воздействия окружающей среды и внешних источников. Таким образом, каждое животное в стаде всегда находится под контролем. Срок службы данного устройства – 8–10 лет.

Необработанный график активности животного можно посмотреть непосредственно в программе в личной карточке (рис. 2). Как правило, пиковые (явно выделяющиеся) значения несут в себе полезную информацию. Изначально на графике отображены данные за последний месяц. Данные по активности хранятся в течение определенного периода, задаваемого в настройках программы хранения указанных данных. По умолчанию период равен 100 дням.

К достоинствам ИКФС можно отнести:

- исключение ручного внесения сведений зоотехнического учета;
- формирование базы данных информации по заданным параметрам;
- отсутствие необходимости в составлении зоотехнических отчетов и выполнении зооветеринарных мероприятий;
- индивидуальный почасовой мониторинг двигательной активности, руминации;
- уменьшение трудозатрат, требуемых для диагностики и выявления проблем со здоровьем животных.

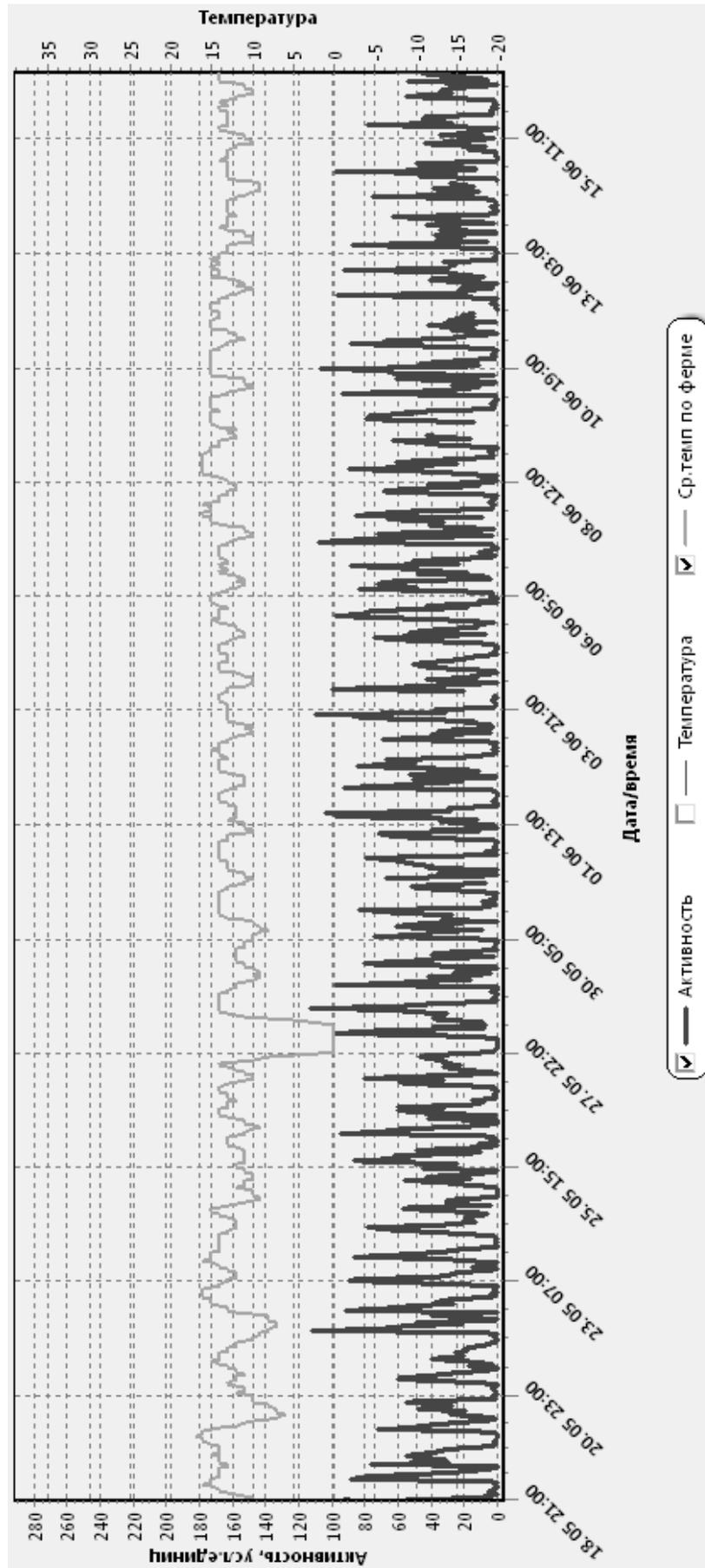


Рис. 2. Общий вид графика активности

## Заключение

Конечной целью автоматизации производственных процессов на молочных предприятиях является создание полностью автоматизированного производственного сектора, в котором функции работников сводятся к настройке производственного цикла на определенный режим работы, наблюдению за ним, наладке контрольных приборов, механизмов и устройств, профилактическому ремонту и устранению неисправностей.

Видно, что в Республике Беларусь недостаточно проработаны вопросы производства оборудования для идентификации и контроля состояния животных, а имеющееся оборудование представлено зарубежными образцами, что создает неблагоприятную ценовую обстановку. Создание отечественной системы позволяет решить существующие проблемы и развить отрасль.

## Список использованных источников

1. Marinello, F. Application of the Kinect sensor for dynamic soil surface characterization / F. Marinello // Precision Agriculture. – 2015. – Vol. 5. – P. 1–12.
2. Unal, H. Determination of operating parameters in milking robots with free cow traffic / H. Unal, H. Kuraloglu // Engineering for Rural Development. – 2015. – Vol. 14. – P. 100.
3. Тихомиров, И. А. Соблюдение технологии машинного доения – залог повышения качества молока и продуктивного долголетия коров / И. А. Тихомиров, В. К. Скоркин, Т. А. Рахманова // Вестник Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства. – 2017. – № 4 (28). – С. 53–60.