

УДК 636.22/28.084.75:681.3

Е. В. ТЕРНОВ, А. И. ПУНЬКО

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОЙ ВЫПОЙКИ ТЕЛЯТ

Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси

Важным условием оптимизации использования жидких кормов и компонентов для их приготовления при выращивании телят молочного периода является учет их расхода, анализ соответствия планов выпойки реальному потреблению питья животными, проверка правильности формирования зоотехнических групп и коррекция групповых планов выпойки. Для улучшения условий беспривязного содержания телят и обеспечения равномерного доступа к питью существенное значение имеет анализ распределения загрузки установки на протяжении суток, результатов продуктивных подходов к поилке, причин и частоты отказов животным в выдаче питья. Конечной целью анализа оперативных данных является ввод в систему автоматического управления (САУ) отрицательной обратной связи: коррекции планов выпойки путем привязки результатов обработки к показателям развития животных.

Цель исследования – заложить основу математической модели технологического процесса автоматизированной выпойки телят.

Объекты и методы исследований. Экспериментальная часть выполнялась с использованием опытного образца автоматизированной установки для выпойки телят УАВТ-60, разработанной в ИМСХ НАН Беларуси. Аппаратным ядром САУ установки является одноплатная микроЭВМ РСМ-9340 с процессором 486SX-133 и объемом оперативной памяти 32 Мбайт под управлением операционной системы Linux, установленной на флэшкарте объемом 32 Мбайт. Обмен данными с внешними устройствами осуществляется по 4 встроенным асинхронным последовательным портам RS-232 (рисунок).

Управляющее программное обеспечение микроЭВМ сохраняет в файлах заданного формата следующие показатели оперативной работы установки: время приема сигнала транспондера, принимаемое в качестве времени подхода животного; номер транспондера и группу животного; характеристики текущего дня выпойки: для каждой зоотехнической группы – суточная плановая



Структурная схема САУ

норма питья, время начала t_{feed}^{beg} и завершения выдачи питья t_{feed}^{end} и др.; для каждого животного – индивидуальные отклонения от группового плана по количеству и срокам, порядковый номер текущего дня выпойки; продолжительность подхода, с; количество выпитого питья; код завершения подхода (см. ниже); время начала приготовления порции питья; продолжительность приготовления, с; расчетные и фактические количества каждого из компонентов жидкой питательной смеси.

Передача файлов компьютеру, на котором установлено ПО АРМ зоотехника, осуществляется по FTP-протоколу. Программное обеспечение АРМ зоотехника содержит FTP-клиент [1], который периодически либо по разовым запросам соединяется с FTP-сервером, входящим в состав системного ПО микроЭВМ.

Система управления считывает данные из портов подключения преобразователей (см. рис.) с периодичностью около 50 мс. За начало подхода принимается появление данных (номера транспондера) и их повторение при повторных запросах на протяжении 2,5 с. Подход считается завершенным, когда на протяжении 8–10 с данные в порт не поступают, т. е. транспондер гарантированно удален из зоны приема антенны. Время 8–10 с выбрано для устранения сигнала преждевременного завершения подхода, возникающего в результате сопротивления животного при подталкивании к соске в процессе приучения к питью из соскового устройства в поильном станке.

Принятые из микроЭВМ (см. рис.) данные сохранялись в базе данных в 2 таблицах – подходов и приготовления разовых порций. В таблицу подходов телят к поилке записывались следующие сведения:

- номер теленка (на данном этапе разработки соответствующий номеру транспондера);
- номер группы, в которой зарегистрирован теленок (в настоящее время система управления поддерживает до 4 зоотехнических групп, каждой из которых соответствует отдельный план выпойки);
- время и дата подхода t_{beg} , соответствующие моменту первого появления сигнала транспондера в зоне приема антенны (см. выше);
- продолжительность подхода $\Delta t_{total} = t_{end} - t_{beg}$, с, где t_{end} – время исчезновения сигнала транспондера из зоны приема антенны (см. выше);
- время нахождения теленка в поильном станке после полного потребления порции питья $\Delta t_{null} = \Delta t_{total} - \Delta t_{blend} - \Delta t_{feed}$, с, где Δt_{blend} – продолжительность приготовления порции питья, с, Δt_{feed} – продолжительность потребления порции питья до достижения нулевого количества в дозирующей емкости либо до выхода теленка из зоны приема антенны (см. выше); ненулевое значение Δt_{null} позволяет судить о времени, в течение которого теленок пытается сосать после опустошения дозирующей емкости, как о непродуктивной величине, подлежащей сокращению;
- количество потребленного питья;
- результат подхода; представляет собой целое число <128, если питье выдавалось (0 – при завершении подхода остаток питья нулевой, 1 – ненулевой, сливается в канализацию), или ≥ 128 , если в выдаче питья было отказано (код причины отказа).

В таблицу приготовления питья записывались следующие сведения:

- время и дата начала приготовления порции; на данной стадии разработки соответствует времени и дате подхода t_{beg} (см. выше), поскольку приготовление начинается при подходе теленка;
- продолжительность приготовления порции Δt_{blend} , с (см. выше);
- расчетные q_{calc} и фактические q_{fact} количества каждого из компонентов питательной смеси.

Приучение группы из 10 телят к питью из соски осуществлялось выдачей заменителя цельного молока в концентрации 1:10 разовыми порциями по 1,5 л.

Начальная систематизация данных. По данным о начале и продолжительности подходов строилась таблица загрузки установки в интервале между t_{feed}^{beg} и t_{feed}^{end} , содержащая следующие сведения:

- период следования соседних подходов $\Delta t_{visit} = t_{visit}^{curr} - t_{visit}^{prev}$, где t_{visit}^{curr} – время начала текущего подхода, t_{visit}^{prev} – время начала предыдущего (по отношению к текущему) подхода, для первого подхода $t_{visit}^{prev} = t_{feed}^{beg}$;

– длительность простоя между текущим и следующим подходами $\Delta t_{empty} = \Delta t_{visit} - \Delta t_{total}$, где t_{vis} – продолжительность текущего подхода.

При этом длительность первого простоя определялась как $\Delta t_{empty} = t_{visit}^{first} - t_{feed}^{beg}$, где t_{visit}^{first} – время начала первого подхода, а последнего – как $\Delta t_{empty} = t_{feed}^{end} - t_{visit}^{last} - \Delta t_{total}^{last}$, где t_{visit}^{last} – время начала последнего подхода, Δt_{total}^{last} – продолжительность последнего подхода.

Изменением условий отбора в запросах на выборку данных из таблицы подходов дополнительно формировались следующие сведения:

- номера телят, не подходивших к поилке;
- расхождение между плановым и фактическим потреблением питья;
- распределение продуктивных подходов и отказов.

Результаты исследований и выводы. После 2–5 попыток приучения телята легко выжидали у соски время в 35–40 с, в течение которого готовится 1,5 л питья. Указанное количество выпивалось за 30–45 с, после чего телята могли продолжать сосание до 5 мин, что требовало принудительного вывода животного из поильного станка. Выпойка осуществлялась дважды – в утреннее и вечернее время (телята подводились к поилке принудительно), в течение дня наблюдались единичные свободные подходы к поилке с отказами в выдаче питья. Представляется целесообразным разработать и апробировать планы выпойки, рассчитанные на свободные подходы телят в течение всего дня, для получения достоверной картины поведения животных и перенести сведения из базы данных в таблицу Microsoft Excel для обработки встроенными статистическими функциями [2].

Литература

1. Архангельский А. Я., Тагин М. А. Приемы программирования в C++ Builder: механизмы Windows, сети. М., 2004.
2. Программирование документов и приложений MS Office в Delphi. Суперфункции [Электрон. ресурс] – 25 сентября 2005 г. / Режим доступа: <http://www.kornjakov.ru/stat.htm>.

E. V. TERNOV, A. I. PUNKO

PRELIMINARY DATA TREATMENT OF COMPUTERIZED MILK CALVES FEEDING

Summary

The material stated in the article generalizes the way of treating preliminary data generated with a computerized milk (milk powder) calves feeding station. The next step of researches is to decrease time when a calf stays near a feeder nipple after a milk cup is already empty (about 5 minutes, but the calf drinks a 1,5 liter dose only for 30–45 sec). It is advisable to test totally free visits the calves to the milk feeder instead of two times per day drinking.