

После этого были произведены лабораторные испытания макета с целью проверки возможности безошибочной передачи данных по линии связи от ультразвуковых счетчиков газа к управляющему компьютеру. В испытаниях проводились следующие проверки:

- проверка формы сигналов передаваемых по линии связи;
- проверка безошибочной передачи данных с модулей сбора компьютеру;
- влияние импульсных помех на помехоустойчивость передачи;
- соответствие электрических характеристик трансиверов требованиям стандарта EIA RS-485.

Монтаж и наладка элементов системы были проведены силами сотрудников лаборатории БГАТУ и штатных работников отдела главного энергетика Барановичской бройлерной птицефабрики «Дружба». В настоящее время ультразвуковые счетчики серийно выпускаются ООО «МЗЭП -1» г. Брест, а система работает в штатном режиме в четвертом цехе птицефабрики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимович, Л.С. Энергоэффективность и потенциал энергосбережения тепличных комбинатов Беларуси / Л.С. Герасимович, Д.В. Гончарик // Агропанорама. – Минск, 2003, № 3. – С. 5-8.
2. Разработка интеллектуальных энергосберегающих АСУК интенсивными и высокотехнологичными производствами в АПК/Л. С. Герасимович [и др.] // Научно-инновационная деятельность и предпринимательство в АПК: проблемы эффективности и управления. – Минск, 2006. Ч. 2. – С. 14-16.

УДК 004.422.81

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ ДЛЯ ДОЙНОГО СТАДА

Ролич О. Ч., к.т.н., доцент, Галушко Е.В., к.т.н., доцент,
Сеньков А.Г., к.т.н., Н.Ф. Бондарь, к.х.н., П.Г. Попов, аспирант
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Продуктивность животного, в частности, молочная продуктивность определяется условием превышения уровня поступления питательных веществ в его организм над потребностью организма на поддержание жизни [1]. Чистая потребность в питательных веществах для образования продукции соответствует содержанию их в приросте живой массы, молоке, в плодах (при стельности) с учетом затрат на выполненную работу. Потребность в питательных веществах определяется количеством и составом произведенной продукции. В связи с непостоянностью ее состава все изменения должны учитываться при разработке норм кормления животных разного возраста и физиологического состояния. Для их определения необходимо знать потери питательных веществ при переваривании и в процессе обмена, а также их содержание в производимой животными продукции.

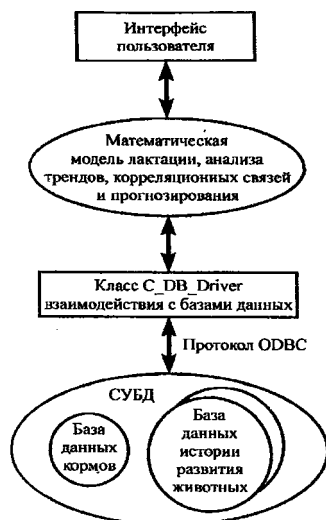


Рис. 1. Структура программы балансирования рационов

Ошибки в кормлении коров приводят к снижению продуктивности и повышают риск заболеваний. При нормировании питания крупного рогатого скота в развитых европейских странах используются две системы оценки энергетической питательности кормов. Для молочных коров оценка осуществляется, с одной стороны, в рамках показателя чистой энергии лактации (ЧЭЛ), а с другой стороны – по совокупности показателей «нейтрально-детергентной клетчатки» (НДК) и «кислотно-детергентной клетчатки» (КДК) [1]. Достоинство способов получения этих показателей заключается в наилучшем на сегодняшний момент сочетании скорости их получения и точности оценки. Экспресс-оценка показателей КДК, НДК и ЧЭЛ способствует оптимизации балансирования рационов в реальном масштабе времени, или, с точки зрения управления, построения системы автоматического регулирования питательности кормов со слабоинерционной обратной связью.

Известные программные средства не применяют в аналитических расчетах новых прогрессивных систем оценки питательности кормов, в частности, показателей КДК и НДК [2 – 4]. Это приводит к ошибкам в кормлении животных, снижению продуктивности и потенциальных удоев, в связи с чем задача высокоточного автоматизированного балансирования кормов является актуальной и в настоящее время.

Авторами разработаны проекты автоматизированной системы оптимизации рационов и программы кормления животного, позволяющей, исходя из имеющегося множества кормов и премиксов, с учетом модели рационов, основанной на понятиях НДК, КДК и ЧЭЛ, на базе модели лактации Вуда спрогнозировать потенциальный годовой удой [5].

Разработанная модель программы балансирования рационов, представленная на рисунке 1, имеет трехуровневую структуру. В ее состав входят две реляционные базы данных (база кормов и база истории развития животного) на нижнем уровне, пользовательский интерфейс на верхнем уровне и ядро в виде математической модели лактации, анализа трендов, корреляционных связей и прогнозирования.

База кормов содержит поля, отражающие химический состав, энергетическую ценность и питательность корма. Данные основных полей «Кислотно-детергентная клетчатка» и «Нейтрально-детергентная клетчатка» формируются в результате экспресс-анализа. Содержание

дополнительных компонентов: протеина, жира, крахмала, структурных углеводов устанавливается на основе статистического анализа в соответствии со справочными данными. База кормов состоит из следующих полей: наименования корма, массовой доли сухого вещества, сырого, переваримого, расщепляемого и нерасщепляемого протеина, крахмала, сахара, жира, триптофана, кислотно-детергентной и нейтрально-детергентной клетчатки среднестатистической чистой энергии лактации и др. Отдельной таблицей базы кормов представлены их ценовые показатели.

Динамическая база истории развития животных имеет трехмерный вид и содержит информацию, необходимую для оценки индивидуальных характеристик (переваримости и усваиваемости корма), расчета потенциальных удоев, прогнозирования индивидуальной динамики изменения чистой энергии лактации и уточнения программы кормления. В перечень полей базы данных истории развития животного входят: данные о рождении (дата, время), масса животного, текущие дата и время кормления и доения, состав рациона, масса потребленного корма, удой, коэффициенты переваримости, поедаемости и продуктивного действия, чистая энергия лактации, среднестатистические показатели по каждому корму и премиксу на единицу массы животного, отклонения от среднестатистических показателей.

Взаимодействие верхнего уровня с базами данных осуществляется посредством объекта программы – класса C_DB_Driver, реализующий протокол взаимодействия, поддерживаемый ODBC.

Пользовательский интерфейс на верхнем уровне представляет собой совокупность многослойных окон – всплывающих динамических изображений с изменяемым коэффициентом прозрачности. Это повышает удобство пользования программой и увеличивает объем воспринимаемой информации. Основными окнами пользовательского интерфейса являются:

- главное окно приветствия с логотипом программы и информацией о разработчиках;
- окно расчета потенциального удоя;
- окно просмотра и анализа текущего и ранее установленных составов рациона с учетом даты и базы истории развития животного;
- окно коррекции текущего состава рациона (рис. 2);
-

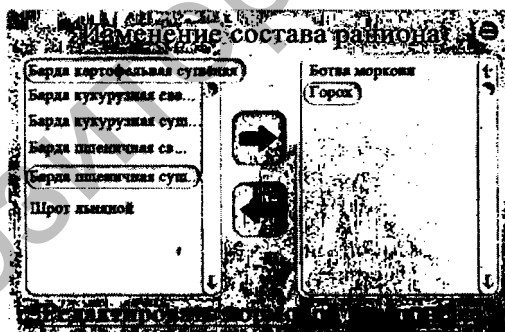


Рис. 2. Окно коррекции текущего состава рациона

- окно анализа изменения составляющих рациона во времени, динамики роста и прогнозирования надоев с учетом модели лактации и истории развития животного (рис. 3);
- окно формирования отчета и рекомендаций кормления животного в ближайшее время.

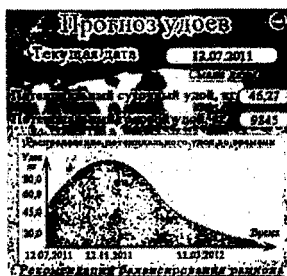


Рис. 3. Окно прогноза потенциального удоя

Программа создается с применением языка Visual C++. Основными классами в иерархии программы являются CDialog и CBitmap. При работе с базами данных используются классы CRecordView, CRecordSet.

Эргономичность программы балансирования рационов и повышение объема воспринимаемой информации достигается посредством организации интерфейса пользователя в виде совокупности многослойных всплывающих динамических изображений с изменяемым коэффициентом прозрачности.

Таким образом, разработаны объектно-ориентированная модель программы балансирования рационов, иерархия классов визуальных средств управления программой и протокол межклассового взаимодействия с трехуровневой структурой и эргономичным интерфейсом пользователя на базе всплывающих динамических изображений с изменяемым коэффициентом прозрачности.

Разрабатываемая программа позволит комплексно оптимизировать рационы с определением необходимых кормовых добавок и рассчитывать рецепты комбикормов, премиксов, наилучшим образом сочетающиеся с основными кормами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарь, Н. Ф. Нейтрально- и кислотно-детергентная клетчатка – новые показатели качества кормов / Н. Ф. Бондарь, Л. Л. Кругова // Инновационные технологии в животноводстве. – Жодино, 2010. Ч. 1. – С. 193–195.
2. Лукьянов, Б.В. «Оптимизация группового рациона» – новый модуль программ «КОРАЛЛ» / Б.В. Лукьянов, П.Б. Лукьянов, С.И. Кононенко // «Эффективное животноводство». – 2008, № 3.
3. Лукьянов, Б.В. Оптимизация и анализ кормления «вволю» – новый модуль программ «КОРАЛЛ – Кормление...» / Б.В. Лукьянов, П.Б. Лукьянов // «Ценовик». – 2008, № 1.
4. Лукьянов, Б.В. Новая информационная технология оптимизации рационов для сельскохозяйственных животных (Компьютерные программы «КОРАЛЛ»). Учебно-методическое пособие / Б.В. Лукьянов, П.Б. Лукьянов. – Москва: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.
5. Франс, Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж. Х. М. Торнли. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 400 с.