

ИНТЕГРАЦИЯ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ СВИНИНЫ

Гируцкий И.И., доцент, БГАТУ;

Сибиркин Д.В., ст. преподаватель, БГАТУ;

Гируцкий С.И., студент 4-го курса АЭФ, БГАТУ

Анализ зарубежного опыта показывает на массовое внедрение компьютерных систем управления в сельскохозяйственное производство. Значительное наше отставание в этом вопросе можно объяснить, в том числе, непониманием того эффекта, который несет с собой компьютеризация производства. Поэтому является актуальной разработка моделей оценки данного эффекта с использованием возможностей современной вычислительной техники.

Основой крупнотоварного производства в животноводстве являются комплексы – молочно-товарные, по откорму крупного скота, птицеводческие и свиноводческие. Одной из главных текущих задач является снижение себестоимости и повышение конкурентоспособности. Несмотря на имеющиеся трудности комплексы остаются основой промышленного производства животноводческой продукции. Так в Беларуси, в последние годы, около 80% общественного производства свинины дают промышленные свинокомплексы. Затраты кормов и труда на них были в 2..3 раза меньше чем на обычных колхозных фермах. Нынешнее состояние комплексов блестящим не назовешь, но причины этого не однозначны. Многофакторный анализ результатов деятельности комплексов показывает, что наиболее значительное влияние на себестоимость продукции оказывают среднесуточные привесы (коэффициент корреляции равен $-0,88$), удельный расход кормов (коэффициент корреляции равен $0,82$) и заполненность производственных помещений

(коэффициент корреляции равен 0,78). В принципе в комплексы были заложены передовые идеи: равномерное поточное производство, перспективные методы селекции, жидкое дозированное кормление и др. Но на практике потенциал этих идей был реализован далеко не полностью. Прежде всего за счет упущений в организации производства. Сложность объекта управления, недостаточность средств получения и переработки информации, приводит к тому, что многие управленческие решения на разных уровнях принимаются интуитивно.

Производство свинины носит интегрированный характер и эффективность его определяется согласованным решением зоотехнических, ветеринарных технологических и экономических задач, однако на практике уровень взаимодействия достаточно низок. Новое поколение систем управления, основанное на достижениях новых информационных технологий позволяет преодолеть данное противоречие путем создания интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ).

Кормление и микроклимат наиболее сложные и дорогостоящие процессы, которые на 80% обеспечивают успех производства свинины. Поэтому на автоматизацию управления именно этих процессов должно быть направлено основное внимание, финансовые и интеллектуальные ресурсы. Сложность объекта управления, ограниченность финансовых и интеллектуальных ресурсов не позволяют рассчитывать на быстрое создание ИАСУ производством на промышленном свинокомплексе. Но ведя разработку по принципу снизу-вверх, от создания локальных автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами (АСУ ТП), необходимо предусматривать их последующую горизонтальную и вертикальную интеграцию с использованием экономических критериев.

Анализ возможных подходов к решению задач по автоматизации участка откорма свиного комплекса показал перспективность двухуровневой структуры системы, где на верхнем уровне осуществляется ведение базы данных по животным и решаются задачи по определению алгоритма функционирования нижнего уровня непосредственного управления технологическими процессами

Первоочередными задачами для производства являются упорядочение процессов кормления свиней. Поэтому на данном этапе основное внимание было уделено следующим вопросам:

- программно-технической реализации базы данных по животным, с учетом их половозрастных характеристик, мест содержания, сроков постановки на откорм и т.д.;
- ведению нормативно-справочной информации по технологии содержания;
- программной реализации математической модели откорма свиней;
- расчету оптимальных по экономическим критериям доз кормления по групповым станкам производственных помещений участка откорма;
- программно-технической реализации обмена контроллер - ПЭВМ по протоколу DDE;
- разработка адаптированных под обмен с ПЭВМ управляющих технологических программ для микропроцессорного контроллера.

Подстановка в целевую функцию параметров техники и объекта автоматизации позволяет вычислить прирост прибыли при расчетных условиях. В реальных условиях эти показатели претерпевают изменения. Например, изменяется поголовье скота на ферме, его продуктивность и т. д. Кроме того, изменяется рыночная конъюнктура, в результате чего изменяются цена на производимую продукцию, топливо, энергию, корм. Все это влияет на прибыль, получаемую в результате реали-

зации продукции. В реальных условиях всегда имеется риск потери прибыли по этой причине. При выборе варианта инженерного решения необходимо оценить возможные потери эффективности (экономический риск). Для этого определяют ситуации, в которых может функционировать проектируемый объект.

Как правило, известны только пределы, в которых варьируют изменяющиеся показатели, а закон распределения вероятностей их изменения неизвестен. Можно, используя методы принятия решений в условиях неопределенности исходной информации, прогнозировать возможный экономический риск (возможную потерю прибыли) для определенных заранее условий (ситуаций функционирования) и полученные результаты использовать при выборе оптимального решения.

Уже на нижнем уровне управления технологическими процессами откорм свиней необходимо рассматривать как биотехническую систему. Т.е. нельзя ограничиваться чисто техническими показателями АСУТП как, например, погрешности дозирования или поддержания параметров микроклимата, а необходимо формализовать связи технических параметров с привесами животных или даже пытаться выходить и на экономические показатели такие как прибыль и др. Любая биотехническая система испытывает влияние многообразных факторов внешней среды, как управляемых так и неуправляемых, и, соответственно, может реагировать на них столь же многообразно и сложно формализуемо. И задача исследования заключается в поиске ограниченного набора управляемых и (или) контролируемых переменных, позволяющих с большей или меньшей точностью прогнозировать поведение биотехнической системы.

Фундаментальное значение для построения математической модели откорма свиней играет зависимость между привесами и дозой корма, которую представим в следующем виде[1]

$$P(m) = P_{\text{ПОТ}}(m) \cdot \left(\frac{2 \cdot D(m)}{D(m) + D_{\text{ПОД}}(m)} - 1 \right),$$

где $P(m)$, $P_{\text{ПОТ}}(m)$ - фактические и потенциальные привесы животных, кг; $D(m)$, $D_{\text{ПОД}}(m)$ - фактическая и поддерживающая норма корма, к.е.

Затраты на корма и энергию составляют около 95 % в структуре себестоимости производства свинины на промышленных свинокомплексах. Поэтому общие текущие затраты на производство свинины в секторе промышленного свинокомплекса можно представить в виде

$$З = 1,1 \cdot (C_{\text{КОРМ}} \cdot D_i \cdot N + C_{\text{ЭЛ}} \cdot E + C_{\text{ТЕПЛ}} \cdot Q),$$

где 1,1 - повышающий коэффициент; $C_{\text{КОРМ}}$, D_i и N - стоимость, суточные затраты корма на 1 голову и количество животных на откорме соответственно; руб/к.е, к.е; $C_{\text{ЭЛ}}$ и E - стоимость и суточные затраты электроэнергии; $C_{\text{ТЕПЛ}}$ и Q - стоимость и суточные затраты тепловой энергии.

А суточная прибыль в одном секторе

$$П = C_M \cdot P(m) \cdot N - 1,1 \cdot (C_{\text{КОРМ}} \cdot D_i \cdot N + C_{\text{ЭЛ}} \cdot E + C_{\text{ТЕПЛ}} \cdot Q), \quad (3)$$

где C_M - стоимость свинины, руб/кг.

Если использовать в качестве критерия максимум прибыли, то после очевидных вычислений оптимальная доза

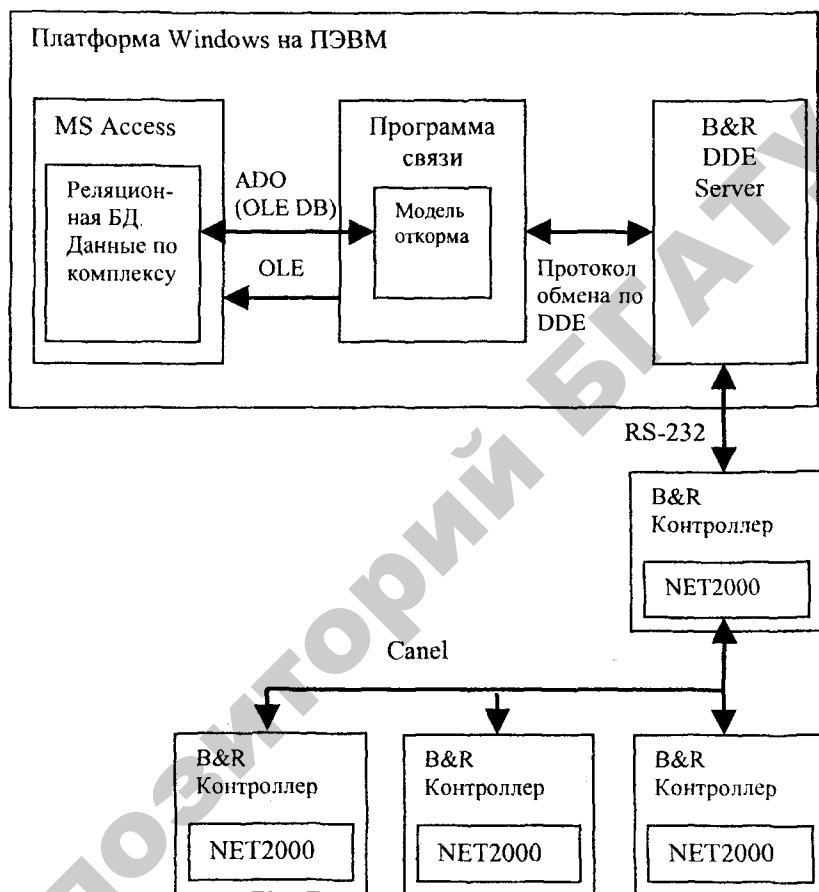
$$D_{\text{ОПТ}}(m) = \sqrt{1,9 \cdot P_{\text{ПОГ}}(m) \cdot D_{\text{ПОД}} \cdot \frac{C_M}{C_K}} - D_{\text{ПОД}},$$

На основе математической модели (1-4) с использованием современной вычислительной техники создана двухуровневая лабораторная модель системы управления участком откорма свиного комплекса (рис). И мы можем реально оценить резервы производства, реализация которых возможна при применении новых информационных технологий в управлении.

ВЫВОД:

Промышленные свиногокомплексы относятся к сложным объектам управления и без адекватных систем управления нельзя рассчитывать на высокую эффективность производства. Разработанная модель системы управления позволяет имитировать параметры реального производства с оценкой экономических показателей, и демонстрирует возможность реальной программно-технической реализации. Скорость внедрения новых технологий управления в производство будет определяться эффективностью взаимодействия науки и образования. Т.е., уже в ВУЗах необходимо готовить специалистов осознающих эффективность и необходимость внедрения НИТ в системы управления производством.

Рис. Структура лабораторной модели двухуровневой системы управления участком откорма свиноводческого комплекса.



Литература:

1. Гируцкий И.И. Основы компьютеризации кормления свиней на свинокомплексах Беларуси. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. №2, 2003.-с.52--56.