

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Материалы международной научно-технической конференции

(Минск, 23-24 октября 2009 года)

В двух частях

Часть 1

Библиотека БарГУ



0000 6917

Минск  
БГАТУ  
2009

УДК 620.9:001.895

ББК 31.19

Э 65

Редакционная коллегия: М. А. Прищепов, д.т.н., доцент; И.В. Протосовицкий, к.т.н., доцент; В.И. Русан, д.т.н., профессор; Н.Е. Шевчик, к.т.н., доцент; В.А. Коротинский, к.т.н., доцент; В.С. Корко, к.т.н., доцент; В.А. Дайнеко, к.т.н., доцент; О.С. Ролич, к.т.н., доцент.

Э 65 **Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы международной научно-технической конференции, Минск, 23-24 октября 2009 г. В 2 ч. Ч.1** / М.А. Прищепов [и др.]; под ред. М.А. Прищепова — Минск : БГАТУ, 2009. – 264 с.; ил.

ISBN 978-985-519-150-7

ISBN 978-985-519-149-1

В сборнике обобщены материалы конференции, посвященной рассмотрению перспектив и направлений развития энергетики, энергообеспечению, нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии, применению электротехнологии и электрооборудования, автоматизации технологических процессов в АПК, а также энергосберегающим технологиям и техническим средствам для производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, последипломному образованию специалистов, управлению качеством образования в вузе. В докладах отражены теоретические и практические достижения ученых Беларуси, России, Украины, дается анализ состояния энергетики АПК и представлены перспективы ее развития.

Материалы будут полезны и интересны для научных сотрудников занимающихся энергетикой АПК, студентов и других специалистов.

**Ответственность за достоверность публикуемых материалов  
несут их авторы.**

УДК 620.9:001.895

ББК 31.19

ISBN 978-985-519-150-7

ISBN 978-985-519-149-1

© БГАТУ, 2009

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ  
ДЛЯ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

УДК 620.9:001.895  
ББК 31.19  
Э 65

- 12 **АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ПЕРЕД ПОМОЛОМ**  
*Лисовский В.В., канд. техн. наук, профессор (БГАТУ, Минск, РБ)* 234
- 13 **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В УСТРОЙСТВЕ УПРАВЛЕНИЯ**  
*Павловский В.А. (БГАТУ, Минск, РБ)* 237
- 14 **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В АПК НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
*Русан В.И., д.т.н., проф., Матвейенко И.П., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ)* 239
- 15 **ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЕХАНИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ С ВНУТРЕННИМИ И ВНЕШНИМИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ**  
*Рыжневич А.А. канд. физ.-мат. наук, (БГАТУ, Минск, РБ), С.В. Солоневич (Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси Минск, РБ)* 241
- 16 **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**  
*Самосюк В.Г., к.э.н., доцент, Гутман В.Н., к.т.н., доцент, Гируцкий И.И., д.т.н., доцент (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ)* 244
- 17 **ПРИМЕНЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СИМПЛЕКСНОГО МЕТОДА ПРИ СИНТЕЗЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭВМ**  
*Сидоренко Ю.А., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ)* 247
- 18 **АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНЫХ ОЦЕНОК**  
*Судник Ю. А., д.т.н., проф., Загинайлов В. И., д.т.н., проф., Башилов А. М., д. т. н., проф. (ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина», Москва, РФ)* 248
- 19 **ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ КАК ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ**  
*Шевчик Н.Е., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) Солдатенко А.А. гл. инж. (ГУ «Научно-исследовательский и проектно-технологический институт хлебопродуктов», Минск, РБ)* 251

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Самосюк В.Г., к.э.н., доц., Гутман В.Н., к.т.н., доц., Гируцкий И.И., д.т.н., доц.

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь.*

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства не в малой степени связано с использованием «информационного ресурса» [1,2]. Для реализации идет внедрение новых информационных технологий управления. Здесь еще нет устоявшейся терминологии, поэтому можно встретить такие определения, как точное, высокотехнологичное или координатное управление, точные технологии в животноводстве, в молочном скотоводстве и т.п. Но при этом суть нововведения сводится к интегрированной информационной системе управления сельскохозяйственными технологиями с целью повышения их эффективности, улучшения количественных и качественных показателей производимой сельскохозяйственной продукции, с учетом индивидуальных особенностей живых организмов и влияния на них параметров окружающей среды, а также минимизацией воздействий этих технологий на окружающую среду. Например, переход от группового кормления и доения коров к индивидуальному, приводит к необходимости увеличения в сотни и тысячи раз объемов получаемой и перерабатываемой информации. При этом существенно увеличиваются затраты на средства получения информации о состоянии объекта и требуются все более совершенные устройства управления, в качестве которых используются микропроцессорные контроллеры и компьютеры в промышленном исполнении. Причем значительный прогресс в области микро- и наноэлектроники приводит к постоянному снижению стоимости программно-технических средств построения систем управления, что делает эффективным расширение сфер их применения. Благодаря этому и сельскохозяйственное производство, несмотря на его, относительно низкую удельную стоимость продукции, получает возможность широкомасштабных применений достижений научно-технического прогресса.

Внедрение новых информационных технологий управления осуществляется двумя направлениями:

- разработка принципиально новых технологий, оборудования и предприятий с многоуровневыми компьютеризированными системами управления;
- модернизация систем управления действующих установок, технологических процессов и предприятий.

В качестве яркого примера первого направления можно привести разработку и внедрение роботизированных доильных установок. Но такие полностью безлюдные технологии являются дорогостоящими и находят применение в развитых странах, где существует высокий уровень оплаты труда.

Однако немалую и даже потенциально большую долю на рынке задач в области автоматизации составляют задачи модернизации устаревших систем управления оборудованием и технологическими процессами, создания информационно-управляющих систем (ИУС) относительно небольшой размерности для повышения эффективности функционирования какого-либо участка производства либо создания автономных систем управления для вновь разрабатываемого стационарного оборудования и средств мобильной техники. Второе направление требует значительно меньшего финансирования и может осуществляться небольшими научными и проектными коллективами. При этом заказчик достаточно быстро может получить реальный экономический эффект, а разработчик – реальный опыт разработки и внедрения современных информационно-управляющих систем.

Немаловажным является и сопутствующий рост доверия отечественного производителя к возможностям отечественной науки. Поэтому именно второе направление внедрения современных информационно-управляющих систем в сельское хозяйство Беларуси является наиболее актуальным для отечественных научных и проектных организаций.

Реализация потенциальных возможностей развития и освоения рынка модернизации систем управления технологических и производственных процессов действующих предприятий требует разработки соответствующей методологии. Обычно сельскохозяйственные производители имеют весьма ограниченный бюджет и в тоже время задачи управления достаточно сложны в реализации. У заказчика не всегда имеется описание, и даже понимание алгоритма функционирования биотехнического объекта. Сколько-нибудь достоверное получение модели объекта и ее параметризация либо вообще невозможны, либо сопряжены с большими дополнительными усилиями. Неподготовленность сельскохозяйственного производства к компьютеризации, нестабильность сырьевых и энергетических потоков требуют нетривиальных алгоритмов управления, дополнительных функций диагностики технологического оборудования и т.п. Исходя, из этих предпосылок сформулированы, следующие принципы, позволяющие обеспечить успешность внедрения информационно-управляющих систем в сельскохозяйственное производство Беларуси и других стран СНГ:

- учет биотехнического характера сельскохозяйственного производства;
- максимальное использование программно-технических средств общепромышленного применения;
- ориентация на концепцию компьютерно-интегрированного производства;
- развитие научно-учебной базы агробиотехнических университетов.

Существенные, принципиальные отличия автоматизации животноводства и растениеводства от автоматизации промышленности проявляются тогда, когда с техникой приходят в соприкосновение или глубокое взаимодействие живая природа – продуктивные животные и растения. При этом хорошо развитая теория автоматического управления (ТАУ) для технических систем становится малоприменимой или вовсе неприменимой. Усложняющие отличия биотехнических объектов от объектов классической ТАУ, такие как наличие нелинейности, недерминированности, многосвязности, распределенности и нестационарности, как правило, не принимаются во внимание. Напротив, возобладало мнение, что благодаря малым скоростям протекания в них переходных процессов такие объекты легче поддаются управлению. Это породило заметное пренебрежение к проблеме синтеза систем управления технологическими процессами на предприятиях агропромышленного комплекса. Но задача надевания доильных стаканов на соски вымени коровы в доильном роботе имеет очевидную более высокую и теоретическую, и практическую сложность реализации в сравнении с задачей стыковки космических аппаратов. В то же время отбрасывание или непонимание особенностей биотехнических объектов приводят, в основном, к бесплодным попыткам автоматизации сельскохозяйственных объектов на основе классической теории автоматического управления.

Универсальные качества программно-технических средств общепромышленного применения, таких как высокая надежность, многофункциональность, адаптивность, распределенность и открытость позволяют использовать их и при построении информационно-управляющих систем сельскохозяйственного назначения. Т.е. нет никакой необходимости и целесообразности разрабатывать контроллер доения, кормления и т. п. При этом особенности биотехнических объектов учитываются разработкой специфических датчиков и, в основном, алгоритмического и прикладного программного обеспечения. Такой подход позволяет сосредоточить интеллектуальный потенциал агробиотехнической науки на решении прикладных задач.

Концепция компьютерно-интегрированного производства предполагает поэтапное внедрение новых информационных технологий управления по принципу «снизу-вверх», от создания локальных автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами и установками, так называемых, островков автоматизации, к синтезу

комплексных и интегрированных информационно-управляющих систем. При этом можно добиться быстрой экономической и социальной эффективности внедряемых разработок, приобретается необходимый успешный опыт разработки и эксплуатации.

Значимость научно-технической задачи разработки и внедрения в сельскохозяйственное производство информационно-управляющих систем требует особого внимания к подготовке высококвалифицированных специалистов. Решение этой задачи невозможно без создания в аграрных вузах современной научно-учебной базы в виде полигонов-лабораторий для разработки и исследований информационно-управляющих систем. При этом необходимо осуществлять постоянную переподготовку профессорско-преподавательского состава через участие в новых проектах, привлекать аспирантов и студентов к выполнению научно-исследовательских работ, выполнять курсовое и дипломное проектирование на современном уровне.

В качестве иллюстрации эффективности этих идей рассмотрим несколько примеров модернизации систем управления разнообразным оборудованием на предприятиях АПК.

Многие предприятия производственного и коммунального назначения, включая сельскохозяйственные, оснащены котлами типа ДЕ, ДКВР, КВГМ, ПТВМ. Эксплуатационный КПД котлов, используемых в сельскохозяйственном производстве, нередко составляет всего 50..55%, несмотря на то, что их паспортный КПД достигает 90%. Если проанализировать эффективность модернизации систем управления паровых и водогрейных котлов, то применение микропроцессорной системы управления позволяет экономить в среднем до 15% газа и до 30% электрической энергии, что значительно перекрывает потенциал возобновляемых источников энергии.

Эффективным является применение ИУС в промышленном свиноводстве [2]. Так информатизация технологических процессов приготовления и раздачи жидких кормов на действующих свиноводческих комплексах на 54 тысячи голов позволяет получить в год: уменьшение потерь комбикорма на 700 тонн; снижение расхода электроэнергии на раздачу кормов на 40..50%; повысить продуктивность свиней на откорме не менее чем на 2...5%. Немаловажным следствием внедрения новых технологий управления является улучшение условий и повышение престижности труда оператора животноводческого комплекса.

Таким образом, реализация «информационного» ресурса должно стать для предприятий агропромышленного комплекса необходимым направлением повышения их конкурентоспособности. Причем компьютеризация не означает «все или ничего», это – постоянное совершенствование и развитие. В системах информационного управления сравнительно просто испытывать новые стратегии и алгоритмы управления, поскольку работа микропроцессорной техники полностью изменяется при модификации программного обеспечения. Поэтому компьютеризированные информационно-управляющие системы представляют собой не просто новый способ применения отработанных принципов управления, но скорее полностью новую технологию, более гибкую и обладающую уникальными возможностями учета биотехнического характера сельскохозяйственного производства. Компьютеризация не заменяет корма, тепловую и электрическую энергию, но позволяет обеспечить их точное расходование в соответствии с реальными потребностями производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Краусп, В.Р. Автоматизированные и инфокоммуникационные технологии в управлении электрифицированным производством [текст] / В.Р. Краусп // Автоматизация сельскохозяйственного производства. Сборник докладов Международной научно-технической конференции (29-30 сентября 2004 г., г. Углич). Часть 2. – с.3-11.
- Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для откорма свиней [текст] / И.И. Гируцкий // Автореферат дисс. на соискание степени д.т.н., ФГОУ ВПО МГАУ, г. Москва, 2008, –31 с.