

**УМНАЯ ПТИЦЕФЕРМА. Взгляд в ближайшее будущее****С.А. Третьяков (ООО НПКФ "ДЭЙТАМИКРО"),****Е.Л. Шержуков (нач. отдела Курганинского ОСБ 1584 Сбербанк РФ)**

*Рассматриваются общие проблемы в управлении птицефермой. Описываются состав, основные функциональные возможности и технические характеристики системы scalaPACS. Показана возможность создания глобальной системы безопасности, автоматизации и контроля птицеферм, сельскохозяйственных кооперативов, фермерских хозяйств и др.*

*Ключевые слова: многоуровневая управляющая сетевая платформа, птицеферма, микроклимат, мониторинг, дозирование, система управления хранением, подачи и додачи корма.*

Современное сельское хозяйство уже невозможно представить без высокотехнологичных средств комплексной механизации и автоматизации производства. Прежде всего, это касается таких отраслей, как хранение и переработка зерна, птицеводство, животноводство, производство комбикормов. Неизменным требованием к системам автоматизации сельскохозяйственного производства, впрочем, как и к любым другим системам, является их комплексность, гибкость, масштабируемость в функциональном и географическом смысле.

Птицеводческая деятельность является наиболее требовательной к соблюдению технологических параметров содержания и откорма птицы на протяжении всего технологического цикла, начиная от инкубационного периода и до получения товарной продукции (яйцо, мясо). А организационно-хозяйственная деятельность птицеферм содержит большой спектр задач таких, как обеспечение удаленного управления и мониторинга объектов системы, безопасности, включая обеспечение контрольно-пропускного режима, охранно-пожарных мероприятий, видеоконтроля и др.

**Комплекс scalaPACS**

Целью создания масштабируемого комплекса автоматизации и управления scalaPACS (scalable Poultry-Farm Automation & Control System) является комплексная автоматизация птицефермы для обеспечения требуемых условий содержания различного вида технологических групп поголовья (промышленное и родильское стадо) на всех фазах выращивания птицы.

Назначение комплекса – оптимальное комплексное управление различными системами для:

- обеспечения требуемого микроклимата, содействующего оптимальным показателям роста птицы за счет поддержания температурно-влажностного режима;
- регулирования качества воздуха, обеспечивающего нормативные показатели концентрации вредных газов;
- поддержания необходимого светового режима;
- обеспечения нормативного прироста птицы за счет дозированного кормления и оптимального соотношения количества потребляемых воды и корма;

<sup>1</sup> Демченко Д.А., Ланский В.Б., Третьяков С.А. Распределенная управляющая сетевая платформа для построения систем автоматизации зданий // Автоматизация в промышленности. 2006. № 10.

- полного мониторинга, анализа, обработки, накопления и вывода на печать всех параметров (температура и влажность внутри и снаружи корпуса, концентрации вредных газов, количество корма и воды, потребление газа и электричества, и т.д.) в процессе всего срока роста птицы;

- дальнейшего расширения функциональных возможностей и подключения новых систем на птицеферме.

**Архитектура птицефермы**

С точки зрения scalaPACS все здания (птичники, административные, вспомогательные здания и т.п.), задействованные в ТП содержания птицы на птицеферме, объединены в единое информационное пространство посредством локальных сетей CAN и Ethernet.

Комплекс базируется на распределенной многоуровневой управляющей сетевой платформе DDCNP (DATAMICRO Distributed Control Network Platform)<sup>1</sup>. Основной образующей сетью данной платформы является шина CAN (Controller Area Network, локальная сеть контроллеров), обеспечивающая взаимодействие всех интеллектуальных устройств, узлов и блоков, а также разнообразных сетевых датчиков и исполнительных механизмов ([www.datamicro.biz](http://www.datamicro.biz)).

В рамках комплекса выделяются системы, функционирующие локально, в пределах одного птичника (например, система управления климатом птичника), и системы, функционирующие глобально, в пределах всего комплекса (например, система оповещения, мониторинга и управления подсистемами птицефермы).

Функционирование систем и соответственно комплекса обеспечивается набором программно-аппаратных средств. Управление и мониторинг состояния комплекса осуществляется единым интегрированным набором ПО. Контроль комплекса может осуществляться с различных АРМ с разграничением зон контроля (например, набор птичников) и прав на выполнение тех или иных действий.

**Структура птичника**

В каждом птичнике одновременно поддерживается работа пяти базовых минимально необходимых систем управления.

*Крестьянин, даже если он решил победельничать, встает с петухами, чтобы начать это дело пораньше.*

Эдгар Хау

мов поения на полный цикл выращивания птицы; корректировка посуточных режимов поения в зависимости от температуры ок-

*Система управления микроклиматом в корпусе (температурный режим, вентиляция и увлажнение)* предназначена для поддержания внутри птичника требуемого для выращивания птицы микроклимата и обеспечивает: автоматическое поддержание параметров микроклимата (температура, влажность, загазованность и т.д.); возможность программирования посуточных параметров микроклимата на полный цикл выращивания птицы; автоматический воздухообмен с учетом температуры наружного воздуха и концентрации вредных газов внутри помещения; возможность программирования параметров воздухообмена на полный цикл выращивания птицы; плавное управление вентиляторами; контроль параметров микроклимата посредством множества датчиков.

*Система управления хранением, подачи и додачи корма предназначена для транспортировки корма из внешнего бункера хранения непосредственно к линиям кормления и обеспечивает: отслеживание текущей заполненности внешнего бункера, хранения корма и контроль состояние загрузочного люка; выдачу предупреждающего сигнала о необходимости пополнения внешнего бункера хранения; автоматическую транспортировку корма из внешнего бункера хранения в весовой бункер посредством шнекового транспортера; взвешивание необходимого для кормления количества корма; контроль переполнения весового бункера; автоматическую додачу корма из весового бункера в буферные бункера линий кормления; контроль переполнения буферных бункеров (отключение подачи корма при переполнении буферных бункеров и последующее включение подачи при их опустошении); возможность программирования посуточных режимов кормления на полный цикл выращивания птицы; возможность корректировки среднесуточной нормы кормления при отклонении среднего веса птицы от планового веса; автоматический подсчет (посуточный, суммарный и т.п.) расхода корма; накопление и выдачу статистики расхода корма (за заданный период времени, с учетом пересчета на единицу, и т.п.); взаимодействие с системой управления кормлением.*

*Система управления кормлением* предназначена для своевременного кормления птицы и обеспечивает: автоматическое манипулирование лебедками линии кормления; автоматическое включение контуров кормления; возможность программирования посуточных режимов кормления на полный цикл выращивания птицы; контроль переполнения и опустошения кормушек; взаимодействие с системой управления хранением, подачи и додачи корма.

*Система управления поением* предназначена для своевременного поения птицы и обеспечивает: автоматическое манипулирование лебедками поения; возможность программирования посуточных режи-

мулирующего воздуха; автоматическое управление станцией водоподготовки; учет расхода воды; контроль температуры подаваемой воды.

*Система управления внутренним и внешним освещением* предназначена для управления внутренним и внешним освещением птичника и обеспечивает: автоматическое включение и выключения групп освещения; возможность программирования посуточных режимов освещения на полный цикл выращивания птицы; плавное регулирование освещения 0...100%.

Все системы scalaPACS внутри одного птичника строятся на базе единой инфраструктуры сетей и устройств. Внутренние коммуникации состоят из трех CAN сетей: одна проложена внутри служебного помещения (тамбура птичника), две другие — по левой и правой стороне помещения, в котором содержится птица. Объединение корпусов в общую сеть птицефермы осуществляется через CAN сеть всей птицефермы.

На CAN сети внутри птичника подключаются различные устройства, обеспечивающие функционирование систем. Число и номенклатура подключаемых устройств зависит от набора требуемых систем и числа различных датчиков и исполнительных механизмов, установленных на птичнике. Расширение номенклатуры или числа систем/устройств не требует прокладки новых коммуникаций.

Все базовые системы комплекса имеют три общих устройства, находящиеся в тамбуре каждого птичника:

- устройство управления процессом, которое отвечает за выполнения всех алгоритмов управления базовыми системами птичника (например, поддержание микроклимата и т.д.);
- графический пульт отображения и ввода параметров процесса с сенсорным экраном, который служит для отображения и корректировки текущих параметров функционирования птичника и оперативного управления;
- шлюз CAN сети, который обеспечивает подключение/развязку птичника к/от CAN сети всей птицефермы.

#### Состав оборудования и ПО

Кроме описанных трех общих устройств, установленных в каждом птичнике, и участвующих в циклах управления любой системы, в комплекс также входят:

- устройства управления приводами приточных жалюзи, которые обеспечивают запуск/остановку мощных электронагрузок (электродвигателей), а также позволяют управлять группой приводов;
- устройства управления вытяжными и дополнительными вентиляторами (электромоторами), которые обеспечивают плавный старт и оптимальное регулирование оборотов электромотора, а также позволяют управлять группой электромоторов (с учетом их совокупной мощности);

- устройства управления термогенераторами, обеспечивающие плавный старт и регулирование температуры на выходе термогенератора;

- устройства управления освещением, обеспечивающие плавное регулирование светом птичника в диапазоне 0...100%;

- устройство контроля расхода воды, обеспечивающее подключение в систему расходомера воды;

- устройство контроля состояния бункера, обеспечивающее контроль уровня корма в бункере и загрузочного люка через датчики контроля уровня;

- блок контроля веса, обеспечивающий посредством тензометрии взвешивание корма и другие функции, например, управление двигателями лебедок для регулирования высоты подвеса кормушек и поилок.

Данные устройства и блоки участвуют в цикле управления одной или сразу нескольких систем управления птичника, используя необходимую информацию от датчика режима работы птичника (задается оператором через пульт) и первичной информации от интеллектуальных сетевых датчиков (температуры, разрежения (вакуума) воздуха, влажности, аммиака, освещенности о состоянии внутренней и внешней среды). Датчики обеспечивают съем и выдачу в локальную CAN сеть значение соответствующего измеряемого параметра как в локальной области помещения, так и снаружи птичника. Кроме того, по мере необходимости в комплекс могут быть включены сетевые датчики углекислого газа, сероводорода, кислорода, атмосферного давления и другие.

Все используемые в системе устройства являются сетевыми, что позволяет осуществлять поэтапное подключение и плавное количественное наращивание с целью повышения точности регулирования конечных параметров (температуры, газовой среды и др.).

Состав интегрированного ПО для базовых систем scalaPACS состоит из трех программ:

- графическое отображение процессов протекающих в системах комплекса, оперативное управление состоянием систем, оперативное отображение всех измеряемых параметров, накопление информации по всем регистрируемым параметрам, регистрация аварийных ситуаций и другие функции;

- генератор разнообразных статистических отчетов и графиков;

- программирование режимов работы систем комплекса (задание различных параметров и графиков содержания птицы на цикл выращивания птицы).

#### Расширение комплекса

Интенсивное использование сетевых технологий при реализации scalaPACS позволяет поэтапно и лег-

ко наращивать его новыми функциональными возможностями, внедрять новые технологические решения, интегрировать с другими уже существующими комплексами, с целью создания глобальной системы безопасности, автоматизации и контроля сельскохозяйственных кооперативов, ферм, колхозов и др.

Так, если для повышения точности управления технологическим циклом во всех птичниках необходимо знать глобальные атмосферные параметры в месте расположения птицефермы (температура окружающей среды и динамика ее изменения, абсолютное и относительное атмосферное давление и тенденции

его изменения, текущую, максимальную и среднюю скорость ветра и его направление, влажность и освещенность и т.д.), достаточно выбрать компактный цифровой измеритель метеословий или метеостанцию, и если прибор не имеет сетевого CAN или Ethernet интерфейса, подключить его в scalaPACS через шлюз. Тем самым все блоки, реализующие технологический алгоритм управления во всех птичниках, получают необходимые дополнительные параметры.

При необходимости использования блоков и устройств других производителей, поддерживающих другие сетевые технологии (Modbus RTU, Modbus TCP, BACnet, LonWorks, Powerlink и др.), возможно использование соответствующего шлюза с этой сетевой технологией в CAN или Ethernet, которые широко представлены на рынке. Также через соответствующий шлюз интегрируются и разнообразные беспроводные датчики.

**Безопасность птицефермы. Комплекс scalaBACS.** Как показывает опыт общения с руководителями птицеферм, вопросы обеспечения безопасности всегда остаются актуальными. Функции системы охранно-пожарной сигнализации, контроля и управления доступом на территорию птицефермы и в помещения административных зданий и птичников сотрудников (в том числе и по отпечатку пальца) и автотранспорта птицефермы, системы учета рабочего времени, контроля обхода территории птицефермы, видеонаблюдения по периметру птицефермы и в самих птичниках, система SMS оповещения о событиях и тревогах и ряд других – выполняет система scalaBACS, разработанная НПКФ "ДЭЙТАМИКРО" на DDCNP платформе.

**Мониторинг транспорта птицефермы. Комплекс scalaAVLS.** Одной из важнейших задач любого производства является доставка готовой продукции до потребителя или на перерабатывающие заводы. И здесь, в дополнение к scalaPACS задачу полного контроля местоположения транспорта птицефермы реализует система scalaAVLS, разработанная НПКФ "ДЭЙТАМИКРО" (рисунок).



**Выводы**

Комплексный подход при реализации управления птицефермой на основе scalaPACS позволяет: поэтапно устанавливать по мере необходимости ту или иную систему управления птичником и в целом всей птицефермы; легко и просто выполнять масштабирование комплекса; осуществлять дистанционное обновление встроенного ПО всех устройств и ПК; использовать единый пользовательский интерфейс во всех прикладных программах на ПК (что существенно сокращает время обучения обслуживающего персонала); проводить дистанционный мониторинг

и сбор информации в единый диагностический центр (если птицефермы разбросаны по региону или стране); быстро и легко проводить диагностические работы и осуществлять ремонт и т.д.

Все это существенно сокращает накладные расходы по обслуживанию птицефермы, позволяет уменьшить число обслуживающего персонала при увеличении дисциплины труда, повысить качество продукции.

Все вышесказанное в равной мере относится и к другим сельскохозяйственным объектам и производствам, например, хранение и переработка зерна, производство комбикормов или подсолнечного масла.

*Третьяков Сергей Александрович – ген. директор ООО НПКФ "ДЭЙТАМИКРО",  
Шержуков Евгений Леонидович – начальник отдела Курганинского ОСБ 1584 Сбербанка РФ.*

*Контактный телефон (8634) 314-000.*

*E-mail: info@datamicro.biz Http://www.datamicro.ru, www.datamicro.biz*

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ РАБОТОЙ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ**

**Д.А. Демченко, В.Б. Ланский, С.А. Третьяков (ООО НПКФ "ДЭЙТАМИКРО")**

*Рассматриваются общие проблемы в управлении парком сельхозтехники, описывается возможность использования спутникового мониторинга автотранспорта на основе GPS/GSM. Описываются состав, основные функциональные возможности и технические характеристики масштабируемой системы автоматического определения местоположения транспортного средства scalaAVLS.*

*Ключевые слова: спутниковая навигация GPS/ГЛОНАСС, система мониторинга транспорта, контроль грузоперевозок, маршрут движения, электронные карты, автомобильный трекер, бортовое устройство.*

2008 год запомнится живущему поколению на Земле супер высокими ценами на нефть и началом финансового кризиса. Это еще раз подтверждает тезис, что человечеству необходимо срочно научиться жить рационально и экономно. В тех сферах деятельности, где широко и интенсивно используются движущиеся средства, предприятия имеют солидную затратную часть на обслуживание транспортных средств (ТС), которые к тому же могут использоваться в несанкционированных поездках, работах и услугах или просто в личных целях. Очевидно, что любой разумный руководитель хотел бы уменьшить эти затраты. Для этого он должен иметь полную информацию кто, когда, где использовал ТС, функционирует ли оно в данный момент, куда оно заезжало, сколько и где простаивало, и сколько транспорт "съел" бензина, за который платит предприятие. Классические вопросы безопасности автотранспорта в нынешнее время также остаются актуальными.

Другими словами, руководитель, в целях экономии и сокращения издержек по обслуживанию ТС, а также оптимального и эффективного управления, должен иметь полный контроль над "своим" транспортом. Необходимость такого контроля осознали и на государственном уровне. 25 августа 2008 г. было принято Постановление Правительства РФ № 641 "Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS".

<sup>1</sup> Демченко Д.А., Ланский В.Б., Третьяков С.А. Распределенная управляющая сетевая платформа для построения систем автоматизации зданий // Автоматизация в промышленности. 2006. № 10.

Все указанные задачи в полной мере актуальны и в сельском хозяйстве, где конкурентоспособность предприятия во многом зависит от эффективности использования техники (автомашин, комбайнов, машино-тракторных агрегатов и т.д.) и рационального управления ими. И здесь, как всегда, на помощь приходит новая технология, которая предоставляет руководителю инструментальный, позволяющий решить или существенно приблизиться к решению многих из описанных выше проблем. Речь идет о системе автоматического определения местонахождения транспорта – AVLS (Automation Vehicle Location System), которая базируется на двух других современных технологиях: глобальной системе спутникового позиционирования – GPS (Global Positioning System) и глобального цифрового стандарта для мобильной сотовой связи – GSM (Global System for Mobile Communications).

**Комплекс scalaAVLS**

Масштабируемый программно-аппаратный комплекс scalaAVLS (scalable AVLS, масштабируемая система AVL) предназначен для оптимального и эффективного управления и мониторинга парком автотранспорта и других движущихся объектов, характеризуется широким спектром выполняемых задач, мощным набором поддерживаемых сетевых интерфейсов и легко интегрирующегося с комплексом scalaBACS (scalable Building Automation & Control System)<sup>1</sup>.