

## ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие. С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С.Волкова. – Минск: БГАТУ, 2007. – 592с.
2. Ролич, О.Ч. Технология моделирования динамики пространственного распределения термодинамических величин в объекте автоматизации / О.Ч. Ролич, Е.В. Галушко, М.А. Прищепов // Агропанорама. – 2010. – № 6. – С. 13 – 15.

УДК 004.942

### **ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ**

**Ролич О.Ч., к.т.н., доцент, Джунковский В.В., Малейко В.В., Савицкий Д.В.**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Обучение принципам действия и правилам эксплуатации производственных технических систем и автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами связано с большими материальными издержками. Они являются определяющими в развитии учебного процесса технических специальностей, в частности, специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)». Основной путь снижения материальных издержек заключается в усовершенствовании технологий моделирования АСУ и их всестороннего внедрения в учебный процесс.

Авторами предлагаются технические и программные средства для моделирования АСУ технологическими процессами и производствами, а также для преподавания студентам технических специальностей приложений информационных технологий в управлении, принципов построения и функционирования логически и физически распределенных автоматизированных систем [1].

В основу разработанных технических средств входит модуль контроллера на базе микропроцессора ADUC842 с ядром 8051 [2-4]. В каждом модуле к базовому микропроцессору подключены следующие электронные устройства [2; 3]: по шине I2C четырехканальный восьмиразрядный аналого-цифровой преобразователь и одноканальный восьмиразрядный цифро-аналоговый преобразователь со стабилизированным опорным напряжением; эти технические средства предназначены для обработки сигналов аналоговых датчиков и управления аналоговыми исполнительными устройствами; по параллельной восьмиразрядной шине посредством цифрового мультиплексора четыре входных буфера и два выходных регистра-зашелки, предназначенные для обработки сигналов цифровых датчиков и управления цифровыми исполнительными устройствами; посредством последовательного интерфейса USART адаптеры связи модуля с компьютером (USB-адаптер) и другими аналогичными контроллерами (адаптер шины RS-485).

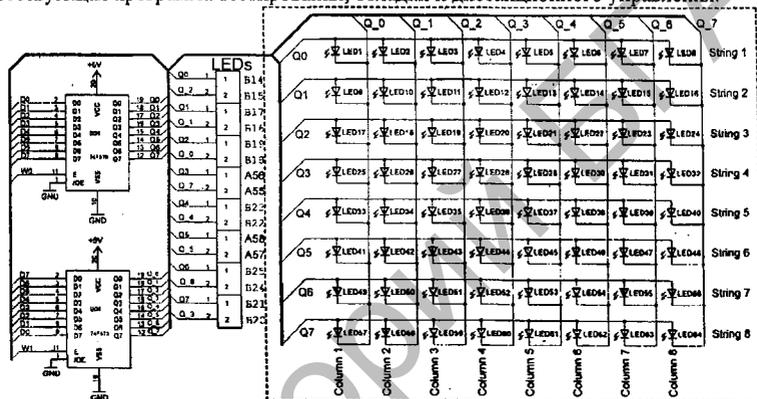
Для получения данных с аналоговых и цифровых входов модуля и подачи управляющих сигналов на внешние аналоговые и цифровые каналы, а также для взаимодействия с компьютером и аналогичными модулями сети разработаны универсальные алгоритм и программа функционирования микропроцессора ADUC842. В соответствии с алгоритмом функционирования модуль позволяет снимать данные с резистивных датчиков, цифровых датчиков Холла, энкодера, переключателей и клавиатуры, управлять субминиатюрными реле, шаговым двигателем и двигателем постоянного тока, светодиодным и жидкокристаллическим дисплеями. Питание мощностью 5В x 1А подводится к модулю от внешнего компьютера посредством шины USB.

Все перечисленные датчики, исполнительные устройства и контроллер составляют учебный модуль стенда. Отдельный учебный модуль позволяет имитировать заданный технологический процесс. Объединенная в сеть с промышленным интерфейсом RS-485 группа модулей предназначена для моделирования АСУ производством.

Управление моделью АСУ технологическим процессом или производством осуществляется с помощью разработанных авторами компьютерных программ, содержащих элементы SCADA-систем. Компьютер является основным управляющим узлом. Он собирает данные со всех модулей системы и на их базе принимает решения, согласно технологическому или производственному алгоритму.

В процессе моделирования АСУ на базе контроллера и имеющихся технических средств (датчиков и исполнительных устройств) посредством проводного монтажа собирается модуль имитации технологического процесса. Модули объединяются в цифровую сеть с интерфейсом RS-485, формируя АСУ производством. Тестирование и отладка полученной системы осуществляется путем ее подключения к компьютеру и запуска одной из множества разработанных авторами программ.

На рисунке 1 (а) представлен фрагмент принципиальной схемы подключения средства визуализации, входящего в состав учебного модуля, к контроллеру АСУ, на рисунке 1 (б) – соответствующая программа тестирования, отладки и дистанционного управления.



(а)  
Строка состоящая из 8 светодиодов



(б)

Рис. 1. Фрагмент принципиальной схемы (а) подключения средства визуализации к контроллеру АСУ и интерфейс пользователя (б) программы дистанционного управления

В описанной системе используется открытый протокол ModBUS взаимодействия по сети с шинной архитектурой на базе интерфейса RS-485 [3, 5]. Это способствует специалисту, владеющему объектно-ориентированным и системным технологиями программирования, генерировать новые модели производств путем разработки собственных алгоритма и пользовательского интерфейса программы сбора данных и дистанционного управления [3, 6].

Разработанные программно-технические средства, обладающие гибкостью при создании новых моделей АСУ технологическими процессами и производствами, позволяют подготовить квалифицированного технического специалиста по автоматизации, глубоко владеющего принципами и законами функционирования отдельных узлов и системы в целом, имеющего четкое представление о векторах и траекториях информационных потоков, в частности, о направлениях движения потоков данных и команд, и распределении принятия решений в современных системах автоматизации, диспетчеризации и телемеханики.

Разработанные программно-технические средства внедрены в учебный процесс по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации» специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Учебный стенд диагностики микропроцессорных систем [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.bafu.edu.by/content/uchebnyi-stend-diaagnostiki-mikroprotessornykh-sistem>. – Дата доступа: 18.10.2011.
2. Галушко, Е.В. Технология создания электронной системы комплексного тренажёра энергонасыщенной сельскохозяйственной техники / Е.В. Галушко, О.Ч. Ролич, К.М. Шестаков // Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса: сборник докладов Международной научно-практической конференции (24 – 26 ноября 2010 года, г. Минск). В 2-х частях. Часть 1. – Минск: БГАТУ, 2010. – С. 117-120.
3. Ролич, О.Ч. Методика и технические средства обучения схемотехнике и диагностике монтажа микропроцессорных систем / О.Ч. Ролич // Информатизация образования. – 2011. – № 2. – С. 40 – 50.
4. Джунковский, В.В. Аппаратно-программный комплекс для обучения схемотехнике и диагностике монтажа микропроцессорных средств автоматизации / В.В. Джунковский // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Гомель, 28-29 апр. 2011 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. университет им. П.О. Сухого. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – С. 495 – 497.
5. Ролич, О.Ч. Основы автоматики в электроэнергетике: учеб. пособие / О.Ч. Ролич, Ю.А. Сидоренко, А.Г. Сеньков. – Минск: Беларусь, 2011. – 191 с.
6. Ролич, О.Ч. Технологии программирования : курс лекций / О. Ч. Ролич. – Минск : БГУ, 2008. – 144 с.

УДК 621.317.08

### ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА И ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОБЪЕКТАХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ковалев В.А., к.т.н., доцент, Скочек И.И., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Кулаков А.Т., к.т.н., доцент  
УО «Белорусский Национальный Технический Университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Влажность воздуха является одним из важных параметров в технологических процессах агропромышленного комплекса, который необходимо измерять и контролировать.