

2. ГОСТ 31279-2004. Инновационная деятельность. Термины и определения. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, 2005. – III, 10 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 378.14:681.3

**ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ НА ОСНОВЕ
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Матвеевко И.П., к. т. н., доцент, Костикова Т.А., ст. преподаватель
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Знание электроники и микропроцессорной техники играет важную роль в подготовке специалистов в области сельского хозяйства. Различные системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в сельском хозяйстве основываются на применении средств электронной и микропроцессорной техники, например, в растениеводстве – для измерения температуры и влажности почвы, предпосевной обработки семян и т. п.; в животноводстве и птицеводстве – для определения жирности молока, дистанционного контроля и регулирования температуры и влажности воздуха в инкубаторах; при эксплуатации машинно-тракторного парка – для диагностики технического состояния двигателей внутреннего сгорания, контролирования процесса впрыскивания топлива в цилиндры дизелей и момента зажигания горючей смеси в цилиндрах карбюраторных двигателей, измерения работы, совершаемой тракторами и сельскохозяйственными машинами; в ремонтных мастерских – для электроконтактной сварки металлов, высокочастотной закалки деталей, упрочнения режущих кромок инструментов; в энергетике – для защиты токоприемников от ненормальных режимов работы, регулирования электрического освещения, обеспечения электробезопасности и т.д.

Поэтому дисциплины «Электроника и основы МПТ», «Автоматика и электроника», «Электротехника и электроника» являются основой для успешного изучения специальных дисциплин, связанных с проектированием и обслуживанием технических средств и диагностикой оборудования сельскохозяйственного производства.

В связи с широким внедрением компьютерной техники в инженерную практику возникает задача подготовки технических кадров именно на этой основе.

Основная часть

В лаборатории «Электроники и микропроцессорной техники» БГАТУ создан виртуальный лабораторный практикум, который включает комплект лабораторных работ на основе программы схемотехнического проектирования Micro-Cap и охватывает основные разделы вышеназванных общинженерных дисциплин: элементная база электроники, аналоговые электронные устройства и импульсная и цифровая техника [1,2].

Программа Micro-Cap позволяет:

- легко подбирать и изменять типы и номиналы элементов для задания различных режимов работы схемы;
- просмотреть входные, выходные и промежуточные сигналы с целью корректировки схемы и получения необходимых выходных параметров;
- быстро проанализировать схему по постоянному и переменному токам, получить наглядные переходные характеристики, что позволяет студентам изучить принципы разработки и проектирования электронных схем и принципы работы электронных устройств [3,4].

На рисунке 1 приведен пример реализации одной из цифровых схем (сумматора) и временные диаграммы работы на основе программы «Micro-Cap».

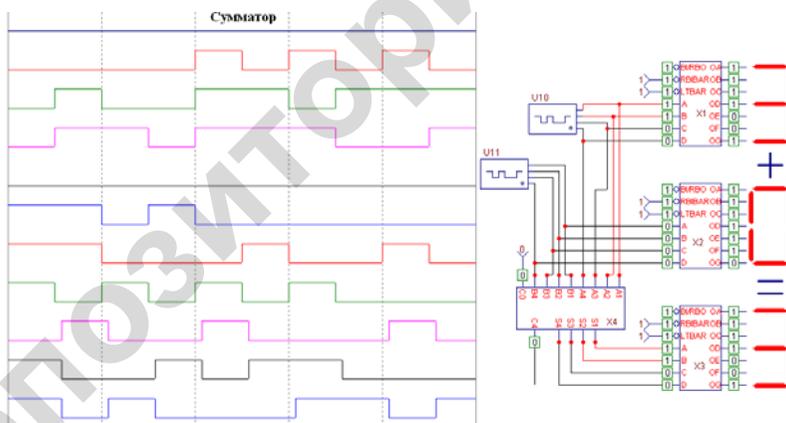


Рисунок 1 — Пример реализации сумматора и его временные диаграммы на основе программы «Micro-Cap»

Изучение микропроцессорной техники осуществляется на базе однокристальных микроконтроллеров семейства AVR с помощью программы «IAR Embedded Workbench for Atmel AVR kick start» (EW AVR) фирмы IAR System, которая представляет собой интегрированную среду разработки программного обеспечения этих микроконтроллеров [5].

EW AVR объединяет все этапы разработки прикладной программы в единый рекурсивный процесс, когда в любой момент времени возможен быстрый возврат к любому предыдущему этапу. В отладчике можно видеть окно исходного кода программы и дополнительные информационные окна регистров, просмотра переменных и т.д., а также просматривать большинство ресурсов микроконтроллера [6]. Пример программы и окно просмотра переменных в «IAR Embedded Workbench for Atmel AVR kick start» представлены на рисунке 2.

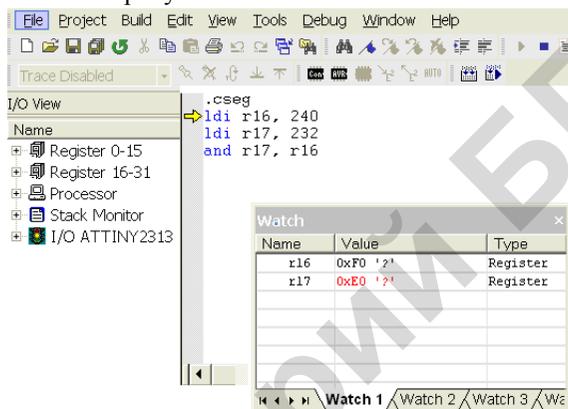


Рисунок 2 — Пример программы и окно просмотра переменных в «IAR Embedded Workbench for Atmel AVR kick start»

Таким образом, создавая программу и исследуя выполнение команд программы, студенты виртуально изучают структуру и архитектуру микроконтроллера. Кроме того, к инновационным технологиям подготовки специалистов АПК по инженерным дисциплинам «Электроника и основы МПТ», «Автоматика и электротехника», «Электротехника и электроника», можно отнести достаточно распространенные технологии: электронные тесты по каждому разделу курса, позволяющие оценить уровень усвоения полученных знаний каждым студентом; электронный учебник, представляющий собой изложение лекционного материала с необходимой графической информацией и тренировочные тесты по изучаемому разделу; мультимедийные лекции, которые позволяют наилучшим образом представить и донести до студента излагаемый материал.

Заключение

Таким образом, повышение уровня подготовки специалистов АПК, соответствующего современному уровню развития науки и техники, осуществляется за счет внедрения в учебный процесс информационных технологий: лабораторных работ на компьютере с использованием пакета

прикладных программ Micro-Cap для исследования различных элементов и устройств электронной техники, что приводит к более глубокому пониманию физических процессов, происходящих в исследуемых устройствах и позволяет унифицировать лабораторную базу; изучение микропроцессоров на примере микроконтроллеров AVR в среде «JAR Embedded Workbench for Atmel AVR kick start», что позволяет без использования реального устройства виртуально изучить структуру и архитектуру микроконтроллера, основы системы программирования, и в дальнейшем использовать эти знания для понимания и разработки автоматизированных систем управления и диагностики технического состояния устройств; использование электронного учебника, электронных тестов и мультимедийных лекций, которые позволяют увеличить долю самостоятельной работы студентов, упрощают контроль знаний, повышают степень взаимодействия студента и преподавателя.

Применение информационных технологий в процессе изучения обшей инженерных дисциплин позволяет повысить качество получаемых студентами фундаментальных знаний в области электронных элементов, устройств и микропроцессоров.

Литература

1. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 // Горячая линия – Телеком, 2007.
2. Матвеев И.П., Костикова Т.А. Импульсная и цифровая техника. / Практикум по выполнению лабораторных работ // БГАТУ, 2012.
3. Матвеев И.П. Методика применения программы схемотехнического моделирования Micro-Cap в учебном процессе, «Информатизация образования», №1, 2012. – С.44-54.
4. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. / Руководство пользователя. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007.
5. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004.

УДК 631.3-52

СИНТЕЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭВМ

Сидоренко Ю.А., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Из-за ограниченных возможностей аналитического математического аппарата, в теории автоматического управления, в основном, применяются косвенные методы и приближенные оценки поведения систем во времени.

Особенно затруднен синтез сложных нелинейных систем. Поэтому прибегают к упрощению математического описания систем, часто пренебрегают ограничениями и приближенной практической реализацией систем. Все это приводит к трудоемкой доводке систем в процессе исследовательских испытаний. Поэтому с появлением ЭВМ их начали применять для анализа и синтеза систем.

Современные цифровые ЭВМ обладают достаточным быстродействием и памятью для расчета поведения систем во времени с приемлемой точности численными методами.

В настоящее время появилось готовое программное обеспечение для моделирования систем автоматизации на основе моделей отдельных звеньев. Наиболее известным программным средством является Simulink в составе пакета MatLab. Поэтому отпала необходимость индивидуальной разработки цифрового алгоритма и программного обеспечения для моделирования. Метод стал доступен исследователям, инженерам, аспирантам и студентам при решении задач синтеза систем управления.

Метод изучается в дисциплинах «Теория автоматического управления» и «Моделирование и оптимизация систем автоматизации».

Основная часть

Общий подход к синтезу и порядок подготовки и решения задачи синтеза в рамках экспериментально-теоретического подхода к синтезу дан в работе [1].

В общем случае задача ставится как задача синтеза оптимальной системы. Для этого обосновывается главное требование к качеству управления, которое должна обеспечить система. Это главное требование формулируется как критерий оптимальности системы. Поскольку все требования, предъявляемые к системе, учесть в критерии оптимальности невозможно, то остальные требования формулируются в виде ограничений.

Синтез оптимальной системы заключается в нахождении оператора управляющего устройства в виде зависимости вектора X_y управляющих воздействий на объект от векторов управляемых величин Y и возмущающих воздействий F .

Задача поиска оптимального управляющего устройства формулируется следующим образом. Заданы:

- математическое описание объекта (OY) $Y = A_0(X_y, F, t);$
- математическое описание возмущающих $F(t);$
воздействий
- критерий оптимальности $Q(Y, X_y) \rightarrow \min(\max);$
- ограничения $Q_{опр}(Y, X_y) \in Q_{опр.дон};$
- граничные условия $Q_{гп}(Y, X_y),$

где $Y = A_0(X_y, F, t)$, $Q(Y, X_y)$, $Q_{опр}(Y, X_y)$, $Q_{зп}(Y, X_y)$ — операторы от вектора X_y управляющих воздействий, вектора Y управляемых величин, вектора F возмущающих воздействий и времени t .

Требуется найти управляющее устройство в виде оператора: $X_y = A_{yy}(Y, F, t)$. Вектор X_y обычно называют управлением.

Общий порядок синтеза с применением моделирования на ЭВМ следующий. Систему разбивают на неварьируемую и варьируемую части. К неварьируемой части обычно относится объект управления и могут относиться некоторые устройства регулятора, которые наверняка будут использованы в системе. Чаще всего это датчик и регулирующий орган. К варьируемой части относится собственно алгоритм управления.

При синтезе алгоритма управления одновременно должны быть решены две задачи – поиск общего вида оператора алгоритма управления и его оптимальных параметров с учетом всех требований к системе.

Эту методическую трудность нами предложено решать следующим образом. На основании анализа всех требований к системе формулируется ранжированный по сложности ряд гипотез о возможных алгоритмах управления, которые гипотетически могут удовлетворять все требования к системе. При синтезе систем автоматического регулирования такой ряд содержит законы регулирования. В простейшем случае ряд содержит типовые законы регулирования, причем некоторые типовые законы могут быть отброшены. Например, если в системе не допустимы автоколебания, то отбрасываются позиционные законы регулирования. Ряд может содержать приближенную реализацию законов регулирования, если, например, планируется использовать исполнительный механизм постоянной скорости. Затем каждая гипотеза проверяется, начиная с самой простой путем параметрической оптимизации алгоритма управления. Если алгоритм управления проверяемой гипотезы с оптимальными параметрами удовлетворяет всем требованиям к системе, в том числе всем ограничениям, то задача синтеза считается решенной. Поиск оптимальных параметров осуществляется с применением поисковых экспериментальных методов оптимизации. Анализ особенностей поисковых экспериментальных методов оптимизации показал, что наиболее приемлемым является последовательный симплексный метод [2].

Метод позволяет учесть некоторые ограничения уже в процессе оптимизации. Остальные ограничения проверяются после получения оптимальных параметров. Практическое применение этого метода доказало его эффективность.

Заключение

Предложена методика синтеза алгоритма управления путем моделирования на ЭВМ, позволяющая синтезировать структуру и оптимальные параметры алгоритма управления с учетом ограничений. Методика опробована в учебном процессе и при выполнении научных исследований.

Литература

1. Сидоренко, Ю.А. Моделирование на ЭВМ как системный экспериментально-теоретический метод анализа и систем автоматического регулирования /Ю.А. Сидоренко//Агропанарама/-2007, №2. С.13-14.
2. Красовский, Г.М. Планирование эксперимента /Г.И. Красовский, Г.И. Филаретов.-Минск:Изд-во БГУ, 1982.

УДК 004.3:378.663.01

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Жилич А.В., начальник отдела ТСО ЦИТОиУ,

Жилич С.В., ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Новые информационные технологии имеют огромный потенциал возможностей для повышения качества учебного процесса. Одним из дидактических средств, обладающих значительным развивающим импульсом, является мультимедиа. На основе анализа работ педагогов, исследователей и психологов было показано, что использование мультимедиа позволяет решить вопросы с большим образовательным эффектом, может стать средством повышения эффективности обучения, значительно сокращает время, отведенное на изучение обязательного учебного материала, дает возможность существенно углубить и расширить круг рассматриваемых проблем и вопросов. Систематическое использование мультимедиа оказывает существенное влияние на развитие студентов. Анализ изучения особенностей проявления внимания на занятиях с использованием мультимедиа выявил не только внешнюю активность учащихся, но и внутреннюю, имеющую в своей основе любопытство, любознательность. Изобразительный ряд, включая образное мышление, помогает студенту целостно воспринимать предлагаемый материал. Появляется возможность совмещать теоретический и демонстрационный материалы.

В сфере обучения, особенно с появлением операционной системы Windows, открылись новые возможности. Главными из них стали доступность диалогового общения в так называемых интерактивных программах