

по её поддержке работают, и работают весьма эффективно», – отметил В.В. Путин на открытии Всероссийского аграрного форума в Уфе 28 февраля 2012 года.

Одной из важных отраслей животноводства является молочное скотоводство, которое в России всегда играло важную роль в сельском хозяйстве, экономической безопасности, обеспечении ее населения молоком. Такая роль была обусловлена как историческими особенностями развития народов страны, так и наличием благоприятных природно-климатических условий.

Анализ конъюнктуры рынка молока и молочной продукции в России показывает, что для отечественного рынка характерно опережение темпов роста спроса (потребления) молока над темпами роста его предложения. Об этом можно судить по балансу ресурсов и использования молока и молокопродуктов, из которого видно, что при увеличении расхода молока на личное потребление с 41,8 млн до 35,5 млн т имела место стабилизация объёма его производства на уровне 32 млн т. Недостающий объём покрывался импортом, который увеличился с 3,2 млн т в 1992 г. до 8,2 млн т в 2012 г. Доля импорта в общих ресурсах повысилась в 2012 г. по сравнению с 1992 г. в 2,5 раза, а в объёме личного потребления уменьшилась на 15,1%.

Ускоренное развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит в перспективе, научно обосновано и в интересах всего населения, удовлетворить спрос на молоко и молочные продукты за счёт отечественного производства.

Основными путями повышения экономической эффективности производства может послужить внедрение в производство новейших технологий доения и кормления, эта технология позволяет экономить ручной труд, а соответственно заработную плату, корма и энергоресурсы. В связи с поставленными перед животноводами задачами необходимо осуществить ряд мер по улучшению организации селекционно-племенной работы, с тем, чтобы обеспечить ускоренное качественное совершенствование существующих

и создание новых линий, типов и пород сельскохозяйственных животных, в большей степени отвечающих требованиям современной технологии и интенсивного уровня производства.

Для генетического улучшения молочного скота и создания новых пород, типов, линий по предложениям селекционных центров, научно-исследовательских учреждений и племенной службы страны было закуплено за рубежом и завезено в хозяйства России свыше 82 тыс. голов племенного скота, в том числе 3230 быков высокопродуктивных молочных пород. Наибольшее количество племенного скота поступило из группы черно-пестрых пород – всего 54173 головы, в том числе 1826 быков, что составляет 67,7 и 56,6% от общего поступления по импорту. За счет использования генофонда голландской породы значительно улучшены формы черно-пестрых коров и повышена их жирномолочность. Однако выращенный голландизированный скот не соответствовал требованиям производства из-за слабости конечностей, низкомолочности, неудовлетворительных морфофункциональных признаков вымени у молочных коров. В результате использования генофонда голштинского скота созданы новые типы и высокопродуктивные стада в Московской, Ленинградской, Пермской, Сахалинской и других областях.

Рязанская область также является одним из основных регионов нашей страны, где проводится целенаправленная работа по созданию нового типа черно-пестрого скота с использованием быков голштинской породы.

Глубокое изучение молочной продуктивности и технологических свойств молока голштинских коров и черно-пестрой породы с различной кровностью по голштинской в условиях Рязанской области имеет большое научное и практическое значение. Проведенные исследования показали, что улучшение условий содержания дойного стада, оптимизация рационов кормления и обогащение их белковыми добавками способствуют росту молочной продуктивности. Так, например, продуктивность голштинских коров в ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области при введении в рацион глютена кукурузного выросла на 8,8%.

### *Технические науки*

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ (учебное пособие)**

Астапов В.Н.

*Самарский государственный технический университет, Самара, e-mail: asta-2009@mail.ru*

Содержание пособия определяется в соответствии с основными разделами курса «Проектирование систем автоматизации и управления» и изучением новых информационных технологий,

основанных на последних достижениях микроэлектроники. Появление новых средств и технологий обработки данных позволило существенно расширить функциональные возможности и сложность решаемых задач в системах автоматизации.

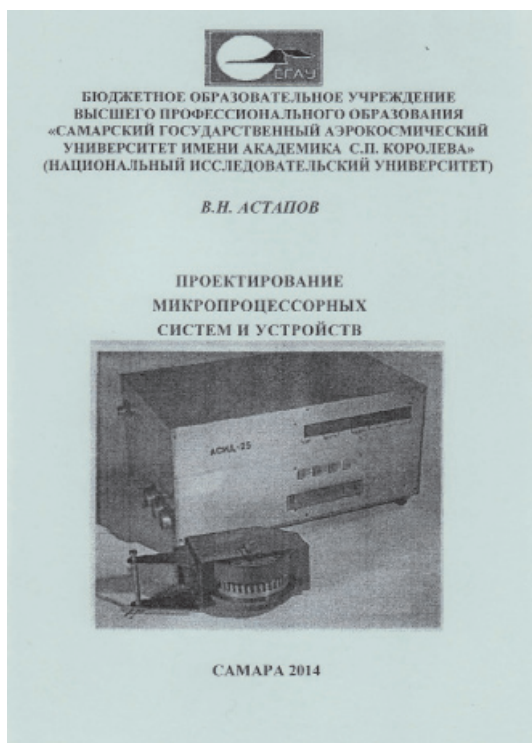
Одним из важнейших факторов прогресса в средствах автоматизации является «интеллектуализация» устройств, включая и устройства, выполняющие наиболее простые функции: измерительные датчики, исполнительные устройства, средства сигнализации и т.п. Кроме необходимых основных функций, «интеллектуальные»

технические средства могут реализовать множество вспомогательных, но весьма сложных алгоритмов при относительно невысоких дополнительных затратах.

Настоящее пособие посвящено изучению вопросов разработки микропроцессорных систем управления и контроля различного назначения.

Микроконтроллеры применяют для решения самых разнообразных задач, набор средств аппаратной реализации может быть различным, поэтому существует несколько классов микроконтроллеров с разными возможностями. Микроконтроллеры выпускаются многими фирмами-производителями интегральных схем и являются массовыми, относительно недорогими и доступными изделиями.

Интегрируя на одном кристалле высокопроизводительный процессор, память и стандартные периферийные устройства, микроконтроллеры позволяют с минимальными затратами создавать системы управления различными объектами и процессами. В настоящее время микроконтроллеры являются наиболее универсальными и распространенными компонентами технических средств автоматизации.



Особенности применения микроконтроллеров в системах автоматического управления в первую очередь определяются средствами программной реализации. Основой практически любой программной реализации является стандартная структура микропроцессорной системы.

Среди выпускаемых в настоящее время микроконтроллеров выделяются микроконтроллеры семейства AVR фирмы ATMEL. Эти микроконтроллеры обладают низким уровнем

потребления, невысокой стоимостью при весьма значительных функциональных возможностях, высоким быстродействием и возможностью многократной перезаписи программ. Хотя и аналогичные по характеристикам микроконтроллеры выпускаются многими фирмами, по общему комплексу свойств семейство AVR одно из наиболее эффективных в классе недорогих 8-разрядных микроконтроллеров. Основная область применения таких микроконтроллеров в системах автоматизации – реализация в реальном масштабе времени алгоритмов управления, не требующих сложных вычислительных процедур и временем реакции от единиц миллисекунд и более.

Данное учебное пособие подготовлено на основе материалов книги В.В. Гребнева «Микроконтроллеры семейства AVR фирмы ATMEL», журналов «Микропроцессор», и информационных материалов по микроконтроллерам семейства AVR, распространяемых фирмой ATMEL. На примере этого микроконтроллера рассмотрены особенности организации и архитектуры семейства AVR, параметры и режимы работы аппаратных средств.

Дополнительные аппаратные средства микроконтроллеров, реализующие стандартные интерфейсные функции, позволяют существенно расширить возможности программной обработки

Хотя основные свойства микропроцессорных средств определяются программной реализацией функций, их эффективность может сильно зависеть от набора вспомогательных средств. Наиболее стандартизованы различные интерфейсные функции, кроме того, интерфейсы в системах автоматизации являются важнейшим элементом обеспечения корректного взаимодействия.

В пособии рассматриваются режимы работы этих средств и вопросы применения регистров ввода-вывода для организации взаимодействия с ними. Используемые для пояснений фрагменты программ ориентированы на мнемонику и систему команд микроконтроллера AT90S8535, которая рассматривается детальнее в главе 3.

Особо выделяются рекомендации по схеме включения АЦП микроконтроллера, его программированию и работе с ним. АЦП измеряет только напряжение. Измеряемый диапазон разбивается на части: ноль минимальное значение, максимальному значению соответствует напряжение источника опорного напряжения (ИОН). То на сколько частей будет разбит измеряемый сигнал, называется разрешающей способностью. Полная формула вычисления измеряемого напряжения будет выглядеть так:  $U = (\text{опорное напряжение} \times \text{значение АЦП} \times \text{коэффициент делителя}) / \text{число разрядов АЦП}$ . Пример: опорное 5В, измеренное значение АЦП = 512, коэффициент делителя = 2, АЦП 10-разрядный. 
$$\frac{(5 \cdot 512 \cdot 2)}{1024} = 5 \text{ В}$$
 – реальное измеренное значение напряжения.

Для управления работой АЦП подпрограмма его вектора прерывания должна выполнить чтение результатов завершенного цикла преобразования из выходных регистров, определить через регистр мультиплексора номер следующего входного канала и произвести запуск следующего цикла преобразования.

Приведенная программа иллюстрирует работу ШИМ в режиме Fast PWM таймера Timer1 и АЦП. Написана программа на ассемблере, компилируется в AVR Studio. Для микроконтроллера ATmega8, который тактируется внутренним RC-генератором на 1МГц.

Реализация необходимых функций микроконтроллером требует эффективного управления его программно-аппаратными средствами.

Система команд микроконтроллера AT90S8535 содержит 118 команд и предусматривает выполнение стандартных операций пересылки данных, арифметических и логических операций, команд управления. К дополнительным возможностям, реализованным в системе команд, можно отнести: выполнение двух операций одной командой. Подготовка рабочих программ микроконтроллеров может выполняться на персональном компьютере с помощью инструментальных средств фирмы ATMEL, например, AVRStudio.

В пособии довольно широко представлены примеры программной реализации типовых функций для микроконтроллеров AVR

В качестве примера реализации всех необходимых функций управления микроконтроллером AT90S8535 рассмотрена задача поддержания микроклимата в помещении. Алгоритм решения, программная реализация, и некоторые схемотехнические предложения которой приведены в пособии.

Данные примеры позволяют студентам и специалистам – разработчикам микропроцессорных систем достаточно легко освоить программирование контроллеров AVR.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся разработкой автоматизированных систем и контроля технологических процессов, а также студентов изучающих курсы «Проектирование систем автоматизации и управления» и «Современные микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 (220700) «Автоматизация технологических процессов и производств» и аспирантов.

**МЕНЕДЖМЕНТ И ИНЖИНИРИНГ  
В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
(учебное пособие)**

Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург,  
e-mail: mysnegana@mail.ru*

В основу учебного пособия положены авторские курсы «Энергоменеджмент и маркетинг рынков энергии и энергетического оборудова-

ния», «Энергосервис и энергоаудит» и «Проектирование систем электрификации потребительских энергосистем», построенные на общей концепции формирования компетентности энергоменеджеров в аграрном секторе экономики, обучающихся в СПбГАУ по программе магистратуры «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В учебном пособии изложены основы энергетического менеджмента и энергоинжиниринга в аграрном секторе экономики, позволяющие обосновать перспективные направления по проектированию и созданию современных потребительских энергетических систем (ПЭС) и эффективным методам управления этими системами. Рассмотрение вопросов энергетического менеджмента и энергоинжиниринга осуществлено на уровне предприятий агропромышленного комплекса (АПК) [7, 8, 9, 10, 11]. Особое внимание уделено использованию системно-процессного подхода к решению задач энергоинжиниринга и управления энергообеспечением на предприятиях АПК, что в свою очередь позволяет достаточно корректно производить системное проектирование и оценку эффективности функционирования энергетических объектов и систем [12, 13, 14, 15, 16].

Учебное пособие состоит из введения, 3 глав, заключения, контрольных вопросов и библиографического списка, включающего 69 наименований отечественной и зарубежной литературы. Главы учебного пособия: основы энергетического менеджмента; инжиниринг, как инструмент создания и эксплуатации энергетических объектов; проектирование потребительских энергетических систем.

С методической точки зрения учебное пособие отличается четкостью и доступностью изложения, логическим построением теоретического и практического материала, наличием примеров, визуального материала, что способствует лучшему усвоению дисциплины. В настоящее время отсутствует учебное пособие по данной тематике для ПЭС АПК. В этой связи учебное пособие является актуальным для отрасли. Содержательная часть учебного пособия соответствует Государственному образовательному стандарту третьего поколения по направлению «Агроинженерия». Учебное пособие представляет интерес для инженеров и специалистов электроэнергетики агропромышленного комплекса и может быть рекомендовано для заочного и дистанционного обучения.

**Список литературы**

1. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44–46.
2. Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г. Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 112–113.