

зировать возможные изменения в кормовой базе, с целью принятия решения на ближайшую перспективу. И каждая из изложенных выше возможностей, обеспечиваемых внедрением экономико-математического моделирования, служит цели подготовки качественных и конкурентоспособных специалистов.

Список использованной литературы

1. Болтянская Н.И., Подашевская Е.И., Серебрякова Н.Г. Автоматизация построения линейных моделей // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 26–27 ноября 2020 года). – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 514–517.
2. Boltianska N., Sklar R., Podashevskaya N. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519–522.
3. Boltianska N., Serebryakova N., Podashevskaya N., Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20–24.
4. Подашевская Е.И., Исаченко Е.М. Актуальные вопросы совершенствования производства молока на примере СП «Унибокс» // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК: материалы VI Международной научно-практической конференции, Минск, 6–7 июня 2019 г. – Минск : БГАТУ, 2019. – С. 211–214.
5. Подашевская Е.И. Применение экономико-математических моделей для анализа эффективности управления агропромышленным комплексом // Цифровизация агропромышленного комплекса". Сборник научных статей. Тамбов, 10–12 октября 2018 г. Научное электронное издание. В 2-х томах. Изд. центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». С. 297–299.
6. Подашевская Е.И., Серебрякова Н.Г., Болтянская Н.И. Решение проблемы оптимизации рациона сельскохозяйственных животных при подготовке специалистов АПК // Матер. II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 749–743.
7. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві // Праці Таврійського державного агротехнол. університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 20, т. 4. – 279 с. С. 175–184.

УДК 378.14:681.3

Матвеев И.П., кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск,

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ AVR: ПРАКТИКА ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

В настоящее время для управления различными технологическими процессами сельскохозяйственного производства используются микроконтроллеры различных типов и производителей. Поэтому важно в образовательном процессе при подготовке высококвалифицированных специалистов для агропромышленных комплексов изучать эти устройства, принцип их работы и применение для конкретных целей.

Изучение таких устройств надо начинать на общеинженерных дисциплинах, которые являются основой для успешного изучения специальных дисциплин, связанных с проектированием и обслуживанием технических средств, управлением технологическими процессами хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, диагностикой оборудования, а также проведения научных исследований в областях, связанных с техническим обеспечением

сельскохозяйственного производства. Это ведет к тому, что уровень подготовки студентов по общеинженерным дисциплинам должен неуклонно расти и углубляться.

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс, связанный с изучением общеинженерных дисциплин, позволяет достигнуть высоких результатов в усвоении студентами учебного материала и применении полученных знаний при дипломном проектировании и в практической деятельности.

В последние годы микроконтроллеры AVR приобрели большую популярность, привлекая разработчиков удобными режимами программирования, доступностью программно-аппаратных средств поддержки и широкой линейкой выпускаемых типов. Микроконтроллеры AVR представляют удобный инструмент для создания современных высокопроизводительных и экономичных встраиваемых контроллеров многоцелевого назначения [1].

Однако изучение реальных контроллеров оказывается затратной задачей, так как недостаточно только написать программу в определенной среде, необходимо с помощью программатора «прошить» процессор, т.е. записать в него разработанную программу, подключить к выходу контроллера исполнительные устройства и только тогда наглядно увидеть результат своей работы. А если что-то пошло не так, следует все повторить заново, но количество «прошивок» ограничено.

Поэтому изучение контроллеров удобнее и дешевле проводить виртуально, без паяльника или макетной платы, достаточно использовать программу Proteus v8.

Чтобы начать писать программы, нужно установить интегрированную среду разработки AVR Studio 6.

AVR Studio 6 предоставляет возможность осуществлять разработку и отладку программ для микроконтроллеров AVR фирмы ATMEL, поддерживает большое количество средств программирования и отладки.

Программы пишутся на языке ассемблер (Assembler), поддерживается также язык программирования Си.

Ассемблер – это инструмент, с помощью которого создается программа для микроконтроллера. Ассемблер транслирует ассемблируемый исходный код программы в объектный код, который может использоваться в симуляторах или эмуляторах AVR. Также ассемблер генерирует код, который может быть непосредственно введен в программную память микроконтроллера.

При работе с ассемблером нет необходимости в непосредственном соединении с микроконтроллером.

Итак, сначала создается проект в AVR Studio 6. Выбрав тип микроконтроллера (например, ATmega128) [2], пишется программа.

Для этого необходимо знать постановку задачи, т.е. что мы хотим получить на выходе микроконтроллера. Нам нужно чтобы микроконтроллер принял информацию, обработал по заданному алгоритму и выдал результат в понятной для нас форме. В простейшем случае, чтобы увидеть результат работы микроконтроллера, к его выходным портам подключают светодиоды, которые должны загораться в соответствии с алгоритмом.

В разработанной программе через порты В и D контроллера ATmega128 устанавливается набор заданных сигналов (11001100), т.е. производится попарное включение соответствующих диодов.

После того, как создана и откомпилирована программа, переходим к программе Proteus v8.

Proteus (by Labcenter Electronics) – симулятор принципиальных электронных схем. С помощью него можно проверить работу спроектированной электрической схемы. Proteus содержит большую библиотеку электронных компонентов [3].

Собирается виртуальная электронная схема, которая в данном проекте включает: микроконтроллер ATmega128, восемь светодиодов, с помощью которых можно увидеть результат работы микроконтроллера, восемь токоограничивающих резисторов, восемь кнопок, с помощью которых имеется возможность управлять вручную горением светодиодов (рис.1).

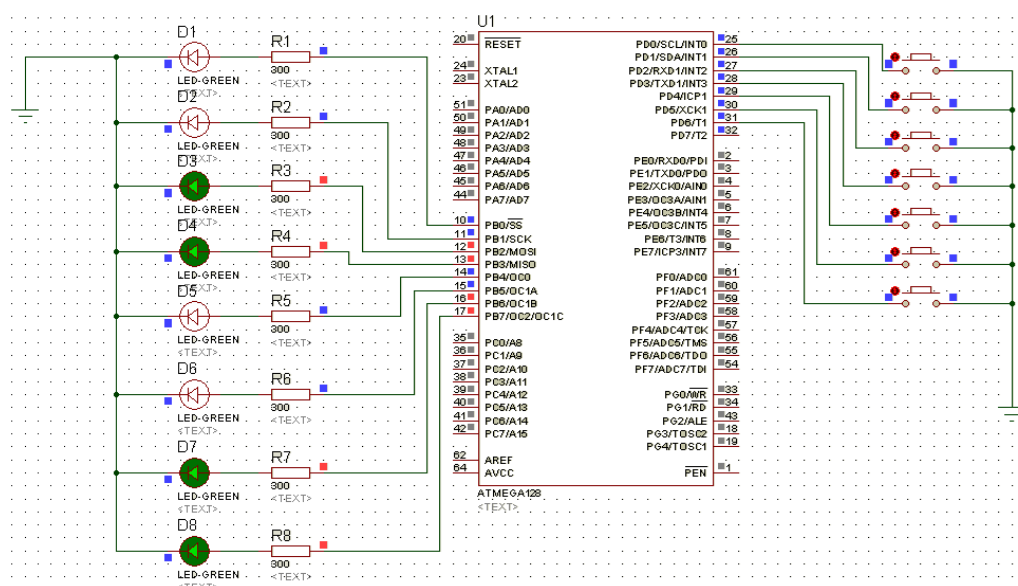


Рисунок 1. Макет проекта

В Proteus наряду с редактором электронных схем (ISIS) включен графический редактор печатных плат (ARES), т.е. при необходимости возможно развести печатную плату в соответствии с разработанной электронной схемой и создать реальное устройство.

Таким образом, используя интегрированную среду AVR Studio 6 и программу Proteus v8, появляется возможность достаточно легко, с наименьшими материальными и временными затратами, изучать микроконтроллеры AVR фирмы ATMEL и применять их при разработке различных устройств управления.

Применение информационных технологий в преподавании общеинженерных дисциплин, ведет к достижению поставленной цели – получение студентами фундаментальных знаний в области электронных элементов и устройств, а также применение полученных знаний на практике.

Список использованной литературы

1. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. – М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2006. – 272 с.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
3. Программирование в AVR Studio 5 с самого начала: <http://datagor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-nulya.html>.

УДК 378.504.678

Кожич Д.Т., кандидат химических наук, доцент;

Слонская С.В., кандидат химических наук, доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ

Полимеры представляют собой особую группу высокомолекулярных химических соединений, рассмотрение которых включено в содержание учебных программ по химическим дисциплинам в вузах. Это связано с их широким распространением и значимостью практического применения [1]. На кафедре химии Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) данный класс соединений изучается в рамках дисциплин «Химия» и «Физико-