

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ПРИЕМОМ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

И.А. Кудрявцев

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

В процессе подготовки инженеров радиотехнических специальностей важное место занимает освоение практических навыков разработки различных устройств, в том числе цифровых, доля которых на современном рынке электронной продукции неуклонно увеличивается. При этом подготовка специалистов и практическая реализация полученных ими навыков и знаний разделены во времени, как правило, интервалом в 1-3 года, в зависимости от специальности и курса, в рамках которого студент получает эти знания и навыки. Применительно к радиотехническим дисциплинам ситуация усложняется тем, что элементная база и технологии меняются очень быстро (считается, что современная элементная база радиоэлектроники обновляется на 80% в течение двух лет). Таким образом, стоит проблема опережающего обучения с запасом, по крайней мере, на 5-6 лет. Конечно, базовые понятия и фундаментальные основы сохраняют свою актуальность, но в практике современного радиотехнического производства зачастую ценной является именно способность разработчика владеть современными технологиями проектирования и элементной базой.

Из вышесказанного следует, что с целью подготовки высококвалифицированных радиоинженеров необходимо внедрять в учебный процесс новые технологии как можно быстрее, как только в печати появляются анонсы, становится доступным программное обеспечение и образцы новой элементной базы. В этом случае, учитывая специфику развития отечественной радиоэлектроники, можно ожидать, что к моменту выпуска молодой специалист будет иметь актуальный багаж знаний и навыков.

Практика современных зарубежных фирм-разработчиков в настоящее время такова, что они также стремятся ускорить продвижение своей продукции на рынок, для чего публикуют основные сведения о продукте, рекомендации по применению (Application notes) и т.д. Кроме этого, разработчикам предлагаются разнообразные отладочные платы и оценочные комплекты (Evaluation Kits). На базе всего этого материала можно построить эффективный лабораторный практикум, облегчающий студентам освоение новой элементной базы и соответствующих технологий разработки.

Так, например, в цифровой электронике в настоящий момент наблюдается быстрый переход на проектирование устройств на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Можно утверждать, что данная тенденция в своей основе сохранится в ближайшее время. Вместе с тем большинство существующих учебных пособий, выпущенных, по крайней мере, до 2003 года, ограничиваются лишь упоминаниями о таких устройствах. То же

можно сказать и о рабочих программах и стандартах подготовки специалистов. В этой ситуации необходимо опережать события, только тогда уровень подготовки выпускаемого специалиста может считаться соответствующим современным требованиям.

В практике подготовки специалистов на радиотехническом факультете (РТФ) Самарского аэрокосмического университета ставка делается на продукцию и программное обеспечение фирмы XILINX, частично полученные в рамках университетской программы фирмы, частично приобретенные у российского представителя. На основе указанной базы студенты РТФ получили возможность освоения современных навыков проектирования в рамках лабораторного практикума по дисциплинам «Современная схемотехника» и «Цифровые устройства и микропроцессоры».

Обучение проводится в три этапа: на первом этапе студенты создают простое цифровое устройство, проводят моделирование в режиме симуляции и осваивают специфические приемы реализации его на базе ПЛИС. Целью этого этапа является получение практических навыков работы со средой разработки. Действия студентов состоят здесь только в пошаговой реализации последовательности действий, описанной в методических указаниях.

На втором этапе студентам предлагается создание более сложного иерархического проекта, также подробно описанное в методических указаниях, здесь целью является расширение полученных на первом этапе навыков и освоение максимума возможностей программного обеспечения. Итогом второго этапа является получение файла «прошивки» ПЛИС и проверка работоспособности на отладочной плате. Опыт показывает, что возможность видеть именно практическую реализацию является очень ценной в плане осознания студентами собственных способностей в плане владения современными технологиями проектирования и способствует значительному повышению интереса к дисциплине.

На третьем этапе каждому студенту предлагается индивидуальное задание, по уровню сложности примерно соответствующее проекту, разрабатываемому на втором этапе. Для решения поставленной задачи студенту необходимо самостоятельно изучить возможности отладочной платы, освежить знания по основам цифровой техники, полученные в процессе изучения дисциплины в предыдущих семестрах, а также воспользоваться знаниями и навыками, полученными в рамках лекционного курса и лабораторного практикума в текущем семестре, что способствует систематизации полученных знаний. На этом этапе студент вынужден оторваться от жесткого следования методическим указаниям и принимать самостоятельные технические решения, что само по себе совершенно необходимо в инженерной деятельности.

Весь описанный комплекс создает необходимые условия для качественной и эффективной подготовки специалистов – радиоинженеров.