

**«Высокие интеллектуальные технологии образования и науки».**

*Материалы X Международной научно-методической конференции. С.297-298, 2003. © Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2003*

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ НА КРИСТАЛЛЕ**

**Мелехин В.Ф., Филиппов А.С.**

*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет*

Проектирование вычислительных систем – комплексная задача, для обучения решению которой в учебные планы специальностей 220100 и 210100 включены различные дисциплины. Повышение эффективности процесса обучения и усиление междисциплинарных связей может быть достигнуто за счет использования в различных дисциплинах общих моделей, технологий и инструментария.

Широкие возможности для решения такой задачи открывает использование в качестве базового инструментария САПР СБИС ПЛ Max+Plus II и Quartus II корпорации Альтера, поддерживающих полный маршрут проектирования. Эти САПР имеют полнофункциональные свободно распространяемые версии и доступны для использования в вузах. На ФТК эти средства используются для обучения проектированию вычислительных систем свыше восьми лет. Базой для обучения студентов и представителей промышленности служит лаборатория автоматизированного проектирования цифровых систем, созданная совместно СПбГПУ, фирмой «ЭФО» и корпорацией Альтера и оснащенная как специализированными САПР, так и аппаратными средствами поддержки разработок и обучения. Наиболее полно эти средства проектирования используются в образовательном процессе кафедры автоматики и вычислительной техники, которая поддерживает лабораторию технически и активно обеспечивает учебный процесс методическими разработками.

Занятия в лаборатории начинаются на пятом семестре для лабораторной поддержки курсов «Схемотехника цифровых операционных устройств» и «Автоматизация проектирования дискретных устройств». Использование Max+Plus II позволяет интенсифицировать лабораторный практикум и показать единство схемотехнических и языковых средств описания аппаратуры. Новые возможности для исследования открывает использование пакета Quartus II, обеспечивающего поддержку совместного проектирования программно-аппаратных систем, включая проектирование систем на кристалле. Система включает типовой микропроцессор и средства для создания необходимого в системе «электронного обрамления». Возможность исследования функционально-временных моделей микропроцессоров с доступом к любой внутренней переменной и с заданием произвольных тестов обеспечивает полноту эксперимента, а аппаратные средства отладки, встраиваемые в СБИС ПЛ, дают возможность анализа поведения системы в реальном времени. В одной СБИС ПЛ может быть размещена вычислительная

система, включающая микропроцессоры с их системными компонентами и произвольный набор контроллеров, обеспечивающих связь с требуемой периферией по заданным каналам. Эти средства используются при изучении специальных дисциплин на 4 и 5 курсах. Разнообразие исследуемых архитектур и заложенные в САПР средства исследования совместно с языками высокоуровневого описания программных и аппаратных составляющих позволяют говорить о создании новой технологии сквозного (3-5 курс) обучения проектированию вычислительных систем.