



## ПРАКТИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

DOI 10.20339/AM.04-16.054

**А.Е. ВАСИЛЬЕВ,***к. т. н., доц.*

e-mail: avasil@aivt.ftk.spbstu.ru

**Т.Ю. ИВАНОВА,***старший преподаватель**кафедры «Русский язык как иностранный»*

e-mail: tativa2004@mail.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ЧИНЬ ДИНЬ КЫОНГ,***к. т. н., директор департамента международных отношений*

e-mail: cuongtd@mta.edu.vn

**ВУ ДОАНГ ЧАНГ,***начальник отдела департамента международных отношений*

e-mail: cuongtd@mta.edu.vn

Государственный технический университет им. Ле Куи Дон,

г. Ханой, Вьетнам

### ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИН ЦИКЛА «ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ»

#### В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

*Исследована предметная область встраиваемых систем автоматики и вычислительной техники как представительный пример интердисциплинарного и интернационального взаимодействия теорий, технологий, а также методологий преподавания. Показательным в данном контексте представляется научное и методическое международное сотрудничество крупных организаций со значительным научным и образовательным потенциалом. Существенной по значимости является также проблема расширения ареала русского языка как средства интернационального общения научных работников, специалистов, студентов и преподавателей. В статье рассмотрены проблемы организации преподавания профессиональных дисциплин цикла «Встраиваемые системы автоматики и вычислительной техники» для подготовки иностранных учащихся на русском языке. В качестве примера приведены результаты совместной деятельности МНОЦ «Встраиваемые системы автоматики и вычислительной техники» Санкт-Петербургского политехнического университета и Государственного технического университета им. Ле Куи Дон (Вьетнам).*

**Ключевые слова:** встраиваемые системы, микроконтроллеры, высшая школа, методика преподавания, русский язык как иностранный.

### LECTURING IN DISCIPLINES OF THE CYCLE “EMBEDDED SYSTEMS” WITHIN THE FRAMEWORK OF INTERNATIONAL EDUCATIONAL PROJECTS

*A.E. Vasiliev is Ph. D. in Engineering Sc., doc., and T.Yu. Ivanova is senior lecturer at at Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University; Trinh Dinh Cuong is Ph. D. in Engineering Sc., director of Department of International Affairs, and Vu Doan Trang is head of Division of Department of International Affairs at Le Quy Don University, Hanoi, Vietnam*

*Examined is subject area of embedded automation and computer engineering as a representative example of interdisciplinary and international cooperation of theories, technologies and methodologies of teaching. As significant in that context presents itself scientific and methodological international cooperation between large organizations with significant scientific and educational potential. Essential in importance is also the problem of the expansion of areal of Russian language as means of international communication of researchers, specialists, students and teachers. The article elaborates problems of organizing of lecturing in professional disciplines of the cycle of “Embedded Systems Automation and Computer Engineering” for training of foreign students in Russian. As an example, presented are results of combined activities of MNOTS “Embedded Systems Automation and Computer Engineering” by Saint-Petersburg Polytechnic University and State Technical University Le Quy Don (Vietnam).*

**Key words:** embedded systems, microcontrollers, higher school, methodology of lecturing, Russian as foreign language.

## Научные и педагогические аспекты исследований в области встраиваемых систем

Под встраиваемыми системами, применяемыми в предметной области автоматики и вычислительной техники, понимаются системы управления техническим объектом или процессом, управляющее устройство которых (реализуемое в основном на основе микроконтроллеров, специализированных микропроцессоров, программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и других элементов вычислительной техники) конструктивно, системотехнически и технологически объединено с объектом управления.

Область применения встраиваемых систем чрезвычайно широка и простирается от бортовых систем специального назначения до бытовых приборов. Встраиваемые системы в настоящее время используются практически во всех технических объектах (станках и технологическом оборудовании, медицинской аппаратуре, средствах связи и навигации и др.).

Актуальность развития данной проблематики обусловлена действием ряда факторов, в т.ч. экономических, в совокупности приводящих к тому, что во многих технических приложениях требуется использование максимально оптимизированных (по совокупности критериев) систем управления. При этом многообразие функциональных возможностей вычислительных систем общего назначения (компьютеров) зачастую оказывается излишним и вызывающим неоправданные реальными потребностями дополнительные расходы (стоимостные, эксплуатационные и др.).

Темпы развития этой области науки и техники достаточно велики. Так, объем выпуска только лишь одной разновидности аппаратных платформ встраиваемых систем – встраиваемых микроконтроллеров – уже сейчас достигает уровня в 16 млрд шт. в год, что более чем на порядок превышает объем годового выпуска компьютеров общего назначения (около 500 млн шт. в год).

Профессионалы, специализирующиеся в области встраиваемых систем, характеризуются комплексными междисциплинарными знаниями и практическими навыками в области теории систем, теории управления, цифровой и аналоговой электроники, схемотехники, вычислительной техники, алгоритмизации и программирования. Организация их подготовки является многоаспектной научно-методической задачей.

Подготовка специалистов в столь динамично развивающейся области<sup>1</sup> проводится во многих учебных заведениях, в т.ч. широко известных на мировой арене: Embedded system Institute (The Netherlands) – по программе Embedded systems engineering, международной

<sup>1</sup> Результаты научных исследований и практических достижений в области встраиваемых систем отражаются в широком спектре представительных периодических изданий, к которым, в частности, относятся следующие: IEEE Embedded system journal, International Journal of Embedded Systems, альманах Embedded world, журнал «Встраиваемые системы», сборник трудов Всероссийской конференции «Встраиваемые системы» и др.

Embedded Systems Academy (Sunnyvale, USA и Barsinghausen Deutschland) – по программе Products, Consulting & Training for Embedded Systems, University of Pennsylvania (USA) – по программе Engineering in Embedded Systems, UC Berkeley (USA), факультете Electrical Engineering and Computer Sciences – по программе Embedded System Design, Институте информационных технологий, механики и оптики (ИТМО, (Россия) – по программе «Проектирование встроженных систем». Активно развивается также международная программа European Master's Program in Embedded Computing Systems.

Разумным разрешением складывающегося противоречия между целями и задачами собственно процесса разработки (в т.ч. поддержки так называемых «больших» проектов, соблюдения сроков и бюджета разработки) и целями и задачами применения результата разработки (в указанном выше смысле эффективности), в т.ч. научно-исследовательской, поисковой и учебной разработки, является предоставление в распоряжение разработчика технологий и средств, обеспечивающих возможность нахождения осознанного ответственным разработчиком компромисса между сиюминутным удобством и будущей пользой, возможность осознанного выбора варианта решения. Очевидно, что разработчик, имеющий исчерпывающие знания о процессе проектирования и обладающий навыками управления этим процессом, обладает существенными профессиональными преимуществами и обеспечивает больший экономический эффект своей деятельности.

Сказанное тем более принципиально с точки зрения формирования новых поколений разработчиков. Для них особенно важно иметь возможность:

- ♦ получить и сравнить результаты синтеза с применением эвристик естественного интеллекта и чисто «машинного» синтеза;
- ♦ выявить их достоинства и недостатки;
- ♦ прочувствовать ответственность разработчика перед потребителем (в особенности с учетом масштабы сферы применения встраиваемых систем и важности сохранения отечественных школ разработки);
- ♦ наконец, обеспечить свою востребованность на рынке труда в течение достаточно длительного времени, а не до момента смены технологий разработки (это в предметной области встраиваемых систем происходит достаточно часто).

В этом аспекте особое значение приобретает проблема создания методик преподавания дисциплин цикла «Встраиваемые системы автоматики и вычислительной техники», обеспечивающих фундаментальность образования в данной сфере, профессиональное «долголетие» подготовленного специалиста, его возможность адаптироваться к изменениям в сфере встраиваемых устройств [1; 2].

Важный шаг в этом направлении – развитие международных связей между вузами, ведущими подготовку специалистов для данной предметной области, и взаимное совершенствование их образовательных программ.

## Международное сотрудничество вузов Опыт СПбПУ и ГТУ им. Ле Куи Дон

В соответствии с межгосударственными соглашениями [3] РФ и Вьетнам совместно реализуют проект создания Вьетнамо-Российского технологического университета (ВРТУ). В рамках данного проекта образован консорциум российских и вьетнамских вузов, на базе которого в дальнейшем создается самостоятельная образовательная структура – ВРТУ, ведущая подготовку бакалавров, магистров и аспирантов для ряда высокотехнологических отраслей народного хозяйства Вьетнама [4].

Важной составляющей деятельности ВРТУ является также совместная с российской стороной научная деятельность. В состав научно-педагогических работников ВРТУ входят в т.ч. и российские профессора и специалисты. При этом в качестве основного языка для образовательной и научной работы предполагается использование русского языка [5]<sup>2</sup>.

Следует отметить, что контингент вьетнамских преподавателей неоднороден с точки зрения уровня владения русским языком. Существенной частью этого контингента являются сотрудники, получившие высшее образование в России, но не рассматривавшие русский язык в качестве инструмента профессионального общения (в период обучения русский язык воспринимался ими как средство получения высшего образования и средство коммуникации в русскоговорящей среде). Другой значимой частью сотрудников являются выпускники вьетнамских вузов (в частности ГТУ), изучавшие русский язык в т.ч. для профессиональных целей во Вьетнаме в условиях отсутствия русской языковой среды, но не владеющие русским языком в полной мере.

Руководство ГТУ своевременно осознало значимость отмеченных проблем и планомерно разрешает их при активном содействии со стороны департамента международных отношений ГТУ в сотрудничестве с представителями СПбПУ.

Следует отметить, что благодаря успешной совместной работе сотрудников кафедры русского языка ГТУ и командированных в ГТУ сотрудников кафедры русского языка как иностранного СПбПУ в период 2013–2014 г. существенно повысилось качество подготовки студентов, направляемых на обучение в вузы России. Это, несомненно, обеспечит в дальнейшем повышение уровня преподавания профессиональных дисциплин на русском языке в ГТУ.

В СПбПУ ныне организован межкафедральный Научно-образовательный центр «Встраиваемые системы автоматизации и вычислительной техники» (МНОЦ «ВС АиВТ»). Среди задач центра:

- ♦ разработка методического обеспечения процесса подготовки студентов в области встраиваемых сис-

<sup>2</sup> С 2011 г. начались регулярные взаимные обмены рабочими группами двух членов этого консорциума: Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) и Ханойского государственного технического университета им. Ле Куи Дон (ГТУ) для ведения совместной научной, методической и образовательной деятельности по проекту ВРТУ.

тем автоматизации и вычислительной техники (в т.ч. подготовки иностранных студентов на русском языке);

- ♦ организация и выполнение НИР (в т.ч. студенческих) в области встраиваемых систем и смежных областях.

Сотрудники этого межкафедрального центра<sup>3</sup> ведут активное сотрудничество с научными и педагогическими работниками ГТУ, в частности факультета радиоэлектроники, в области аппаратных средств встраиваемых систем [6].

Особое внимание следует уделить состоявшемуся в 2012 г. открытию в ГТУ совместной научно-исследовательской и учебной лаборатории «Встраиваемые микроконтроллеры», учебно-методические материалы и оборудование для которой разработаны сотрудниками МНОЦ «ВС АиВТ» СПбПУ в рамках международного договора. Функционирование этой лаборатории позволит синхронизировать подготовку студентов и обеспечить лучшее согласование учебных планов ГТУ и СПбПУ в данной предметной области.

## Уникальная научная и учебная лаборатория

В подобном стендово-тренажерном оборудовании соблюдается принцип структурной и функциональной избыточности, необходимой для многовариантного применения и быстрого макетирования устройств и их отладки, обеспечивается возможность использования взаимозаменяемых компонентов. Все узлы, с которыми разработчик (пользователь оборудования) имеет возможность проводить манипуляции, защищены от неисправностей, могущих возникнуть при ошибочно выполненных соединениях<sup>4</sup>.

В состав аппаратного обеспечения стенда СТК-2 входят:

- ♦ узел аппаратно-логического управления, включающий микроконтроллер Infineon семейства MCS-51 с возможностью замены на иные микроконтроллеры данной архитектурной линии других фирм-производителей;
- ♦ типовые микросхемы памяти программ и памяти данных с возможностью замены на аналогичные микросхемы иного объема, микросхемы энергонезависимой памяти EEPROM;
- ♦ узел коммуникационных интерфейсов, содержащий модуль Ethernet для подключения стенда к объектам вычислительных сетей общего назначения (серверам, территориально удаленным ЭВМ и др.), адаптер CAN-интерфейса для подключения к промышленным управляющим сетям, модуль RS-232 для подключения дополнительных устройств,

<sup>3</sup> В настоящее время в МНОЦ проходят подготовку иностранные магистранты из стран Азии, Африки, Ближнего Востока, Восточной Европы и Латинской Америки. Планируется расширение контингента иностранных учащихся за счет магистрантов из Вьетнама, в т.ч. выпускников бакалавриата, обучающихся в настоящее время в СПбПУ по направлению ГТУ.

<sup>4</sup> Авторами статьи запатентован [7] и развивается вариант такого оборудования для встраиваемых систем, основанных на микроконтроллерах архитектурной линии x51 – стандарте de facto, поддерживаемом всеми ведущими производителями.

модуль USB для подключения к инструментальной ЭВМ;

- ◆ узел средств операторского ввода-вывода информации, включающий набор единичных светодиодов для индикации двоичных событий, сегментные, алфавитно-цифровые и графические индикаторы для отображения параметров процессов, клавиатуру;
- ◆ узел дополнительных средств ввода-вывода информации, содержащий акустические устройства (микрофон, динамик) и RC-звено;
- ◆ узел генераторов, включающий генератор гармонического сигнала с настраиваемыми частотой и амплитудой, генератор периодического импульсного сигнала с настраиваемыми частотой и скважностью;
- ◆ коммуникационная матрица (коммутационное поле), позволяющая пользователю выполнять необходимые соединения портов ввода-вывода микро-

контроллера с выходными (входными) контактами любых других устройств стенда (источников и генераторов сигналов, средств индикации и др.), а также внешних устройств.

Характерными особенностями комплекса являются:

- ◆ глубокая взаимосвязь методов, средств, технологий и объекта проектирования, повышающая качество учебного проектирования и научно-исследовательских работ для встраиваемых систем управления;
- ◆ возможность разработки в едином цикле как программного, так и аппаратного обеспечения (hardware&software co-design);
- ◆ разнообразие предустановленных объектов, коммуникационных интерфейсов, датчиков и возможность добавления к ним новых элементов.



Рис. 1. Внешний вид стенда СТК-2

Стенд СТК-2 применяется в лабораторном практикуме по курсам «Микроконтроллеры в системах управления» [8], «Встраиваемые интеллектуальные системы управления» [9], «Аппаратные платформы встраиваемых систем» [10]. Он обеспечивает возможность натурального решения учащимися типовых задач в области встраиваемых систем, позволяя наиболее полно изучить взаимодействие микроконтроллера с периферийными устройствами вплоть до наблюдения и регистрации физических сигналов, а также предоставляя возможность организовать сети микроконтроллеров и исследовать особенности обмена данными как в сетях промышленного применения, так и в сетях общего назначения.

Комплексы СТК применяются также для НИОКР. Так, в частности, с его использованием в условиях промышленного КБ была выполнена разработка встраиваемых

систем управления для ряда устройств медицинского назначения [11; 12].

Функционирование лаборатории «Встраиваемые микроконтроллеры» позволит синхронизировать подготовку студентов и обеспечить лучшее согласование учебных планов ГТУ и СПбПУ в данной предметной области.

## Заключение

Таким образом, магистральная линия развития информационных технологий находит свое отражение в научной и педагогической деятельности международных коллективов ученых, давая импульс становлению новых поколений профессионалов в предметной области встраиваемых систем автоматики и вычислительной техники.

## Литература

1. Васильев А.Е., Шилов М.М., Мурго А.И. Научно-методические аспекты преподавания дисциплин цикла «Встраиваемые микроконтроллеры» // Информационно-управляющие системы. – 2011. – № 6. – С. 68–77.
2. Васильев А.Е., Криушов А.В., Шилов М.М. Инструментальные средства и методология подготовки специалистов в области

## References

1. Vasil'ev, A.E., Shilov, M.M., Murgo, A.I. Nauchno-metodicheskiye aspekty преподаvaniya distsiplin tsikla "Vstraiyayemyye mikrokontrollery". *Informatsionno-upravlyayushchiye sistemy*, 2011, no. 6, s. 68–77.
2. Vasil'ev, A.E., Kriushov, A.V., Shilov, M.M. Instrumentalnyye sredstva i metodologiya podgotovki spetsialistov v oblasti vstraiyav-

встраиваемых интеллектуальных систем управления // Информационно-управляющие системы. – 2009. – № 4. – С. 43–52.

3. [URL]: <http://www.kremlin.ru/transcripts/19605>

4. [URL]: [http://www.russia.edu.ru/information/analit/official/chos\\_2012/6015/](http://www.russia.edu.ru/information/analit/official/chos_2012/6015/)

5. Васильев А.Е., Иванова Т.Ю. Организация международного сотрудничества преподавателей при реализации проекта Вьетнамо-Российского технологического университета: опыт непосредственных исполнителей / Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах. – СПб., 2014. – С. 4–6.

6. Васильев А.Е., Тьен До Суан, Кабесас Тапиа Диего Фернандо, Садин Я.Д., Донцова А.В. Методологические аспекты и инструментальные средства автоматизированного проектирования функционально-ориентированных микроконтроллеров для встраиваемых приложений // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – № 2 (169). – С. 123–134.

7. Патент РФ № 2402822. Стенд для изучения микроконтроллерных систем управления.

8. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб., 2012.

9. Васильев А.Е. Автоматизированные информационно-управляющие системы. Встраиваемые интеллектуальные системы нечеткого управления. – СПб., 2013.

10. Васильев А.Е., Иванова Т.Ю., Колодезников И.В. Аппаратные платформы встраиваемых систем. Отечественная компонентная база. Микроконтроллеры 1986VE92. – СПб., 2015.

11. Васильев А.Е., Васильев А.М., Сазонов И.А. Разработка встраиваемых систем управления аппаратами искусственной вентиляции легких // Экстремальная робототехника. – СПб., 2008. – С. 227–232.

12. Vasil'ev A.E., Leonov G.N. A Controller for Medical Devices // Biomedical Engineering. – 2004. – Vol. 38. – Iss. 2. – P. 96–100.

emykh intellektualnykh sistem upravleniya. *Informatsionno-upravlyayushchiye sistemy*, 2009, no. 4, s. 43–52.

3. [URL]: <http://www.kremlin.ru/transcripts/19605>

4. [URL]: [http://www.russia.edu.ru/information/analit/official/chos\\_2012/6015/](http://www.russia.edu.ru/information/analit/official/chos_2012/6015/)

5. Vasil'ev, A.E., Ivanova, T.Yu. Organizatsiya mezhdunarodnogo sotrudnichestva prepodavateley pri realizatsii proyekta Vyetnamo-Rossiyskogo tekhnologicheskogo universiteta: opyt neposredstvennykh ispolniteley. *Vysokiye intellektualnyye tekhnologii i innovatsii v natsionalnykh issledovatel'skikh universitetakh*. – Saint-Petersburg, 2014, s. 4–6.

6. Vasil'ev, A.E., Tyen Do Suan, Kabesas, Tapia Diyego Fernando, Sadin, Ya.D., Dontsova, A.V. Metodologicheskiye aspekty i instrumentalnyye sredstva avtomatizirovannogo proyektirovaniya funktsionalno-oriyentirovannykh mikrokontrollerov dlya vstraivayemykh prilozheniy. *Nauchno-tekhnicheskkiye vedomosti SPBGPU*, 2013, no. 2 (169), s. 123–134.

7. Patent the RF, No. 2402822. Stend dlya izucheniya mikrokontrollernikh sistem upravleniya.

8. Vasil'ev, A.E. Mikrokontrollery. Razrabotka vstraivayemykh prilozheniy. Saint-Petersburg, 2012.

9. Vasil'ev, A.E. Avtomatizirovannyye informatsionno-upravlyayushchiye sistemy. Vstraivayemyye intellektualnyye sistemy nechetkogo upravleniya. Saint-Petersburg, 2013.

10. Vasil'ev, A.E., Ivanova, T.Yu., Kolodeznikov, I.V. Apparatty platformy vstraivayemykh sistem. Otechestvennaya komponentnaya baza. Mikrokontrollery 1986VE92. Saint-Petersburg, 2015.

11. Vasil'ev, A.E., Vasil'ev, A.M., Sazonov, I.A. Razrabotka vstraivayemykh sistem upravleniya apparatami iskusstvennoy ventilatsii legkikh. *Ekstremalnaya robototekhnika*. Saint-Petersburg, 2008, s. 227–232.

12. Vasil'ev, A.E., Leonov, G.N. A Controller for Medical Devices. *Biomedical Engineering*, 2004, Vol. 38, Iss. 2, p. 96–100.

**Ю.В. ГРЫЗЕНКОВА,**

*к. э. н., доц.*

**Н.В. КИРИЛЛОВА,**

*д. э. н., проф. кафедры «Страховое дело»*

**А.А. ЦЫГАНОВ,**

*д. э. н., проф., заведующий кафедрой «Страховое дело»*

*Финансовый университет при Правительстве РФ*

*e-mail: academy@fa.ru*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ПРОДАВЦОВ СТРАХОВЫХ ПРОДУКТОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

*Рассмотрена проблема проектирования основных образовательных программ продавцов страховых продуктов в современных условиях, значительно изменившихся в 2015 г. с принятием двух профессиональных стандартов «Специалист по страхованию» и «Страховой брокер». Представлены требования профессиональных стандартов, современная организация подготовки продавцов страховых услуг, в т.ч. страховых агентов, определены основные источники подбора кандидатов в страховые агенты, способы их обучения. Охарактеризованы проблемы, сопровождающие этот процесс. В статье представлены результаты конъюнктурного опроса основных работодателей по знаниям и умениям, которыми должны обладать страховые агенты. Выявлены существующие противоречия в практике подготовки продавцов страховых продуктов и профессиональных стандартах, даны рекомендации по их преодолению.*

**Ключевые слова:** *основные образовательные программы, высшее образование, среднее специальное образование, страховой агент, менеджер по продажам, продавец страховых продуктов.*