

А. И. Валишев<sup>1</sup>, И. В. Кулакова<sup>1</sup>, А. А. Никитин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Высший колледж информатики  
Новосибирского государственного университета  
ул. Русская, 35, Новосибирск, 630058, Россия  
E-mail: gen@ci.nsu.ru

<sup>2</sup> Институт педагогических исследований одаренности детей  
ул. Приморская, 22, Новосибирск, 630098, Россия  
E-mail: aanikitin@ngs.ru

## ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КОЛЛЕДЖ – ВУЗ»\*

В работе обсуждается новая образовательная траектория достижения ступени бакалавриата в направлении информационных технологий на базе среднего профессионального образования. Формулируются условия практической экспериментальной реализации непрерывной многоуровневой модели обучения практико-ориентированных бакалавров в университетском комплексе «колледж – вуз». Устанавливается роль и необходимость участия работодателей в проектировании и реализации образовательных программ и учебных планов подготовки.

*Ключевые слова:* практико-ориентированный бакалавриат, уровень образования, компетенции, информационно-измерительные и управляющие системы, образовательная программа, модуль, методические материалы, web-система мониторинга учебной деятельности.

### Введение

Высший колледж информатики Новосибирского государственного университета (далее – ВКИ) был создан в 1991 г. как самостоятельное структурное подразделение Новосибирского государственного университета – учебное заведение, реализующее, в частности, многоуровневую модель подготовки «школа – колледж – вуз» в области информационных технологий (далее – ИТ).

С 2002 г., учитывая, в том числе, и опыт ВКИ, в соответствии с документами Минобразования РФ [Приказ..., 2002] была организована подготовка в сокращенные сроки специалистов с высшим образованием, закончивших учебное заведение среднего профессионального образования (далее – СПО), таких как колледж или техникум. Формой осуществления подобных образовательных траекторий послужили созданные «университетские комплексы» – объедине-

ния учебных заведений СПО с высшими учебными заведениями (далее вузами). Слияние происходило в составе высшего учебного заведения как единого юридического лица.

В настоящее время в связи с переходом на двухуровневую модель (бакалавриат – магистратура) обучения в высших учебных заведениях, возникает необходимость разработки парадигмы интеграции системы СПО в модель «колледж – бакалавриат», которую будем называть практико-ориентированным бакалавриатом.

В Высшем колледже информатики Новосибирского государственного университета, являющемся пионером в осуществлении образовательной парадигмы «колледж – вуз», наработан уникальный опыт, и поэтому имеются все необходимые условия для разработки и реализации модели программ практико-ориентированного бакалавриата в области ИТ.

---

\* Исследования выполнены при финансовой поддержке Федерального агентства по образованию в рамках реализации аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009–2010 гг.) (№ 3.1.1/1685).

### **Рынок труда для специалистов в области ИТ**

Непреложным законом для учебного заведения при введении новых специальностей (специализаций) и направлений обучения стало изучение рынка труда. Мониторинг рынка труда и прогнозные оценки, как по Москве, так и по ряду регионов России, ведутся различными кадровыми агентствами, в частности Службой исследований HeadHunter [Основные..., 2007]. Отметим, что существуют также аналитические материалы, публикуемые государственными службами занятости.

По данным HeadHunter 2007 г. по выборке из 60 тыс. вакансий и 1,5 млн резюме наибольшим спросом на рынке труда пользовались специалисты по финансам, продажам, а также *технический и инженерный персонал*. Территориальный охват исследований значителен: Москва, Санкт-Петербург, Ярославль, Ростов, Нижний Новгород, Краснодар, Казань, Ханты-Мансийск, Томск, Омск, Новосибирск, Кемерово, Барнаул.

Однако в рейтингах существуют региональные различия. Так, в Москве в 2007 г. самыми востребованными были *кадры в области ИТ*: программисты, администраторы баз данных, инженеры, системные администраторы, аналитики, специалисты технической поддержки. Итого в списке, состоящем из 25 самых дефицитных профессий, 8 позиций занимали специалисты по информационным технологиям.

В 2008 г., несмотря на кризисные явления, в рейтинге из 20 дефицитных профессий по Москве 5 позиций были из сферы ИТ. Хорошие перспективы и у микроэлектронщиков, особенно в период роста интереса государственной власти к нанотехнологиям.

В 2007 г. утверждена федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008–2010 годы» с объемами финансирования в несколько миллиардов рублей. Рост производства влечет необходимость подготовки соответствующих кадров.

Заметим, что практически все работодатели, использующие информационные технологии в основном заинтересованы в настройке, регулировке, обслуживании и ремонте электронного оборудования. Следует отметить также, что соответствующие вакансии электронщикам предлагают не только компании,

работающие в сфере собственно электроники, а вообще любые другие компании.

По данным Real IT<sup>1</sup> (изучение выполнено по заказу «Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий») все вузы России выпускают в год 38 тыс. специалистов ИТ. Потребность составляла 188 тыс. новых сотрудников.

В этом же аналитическом исследовании<sup>2</sup> приводятся темпы выпуска кадров в вузах и средних специальных учебных заведениях (далее – ССУЗ) России и предлагается детальный прогноз вплоть до 2012 г.

По оценкам специалистов Минобрнауки РФ, потребность предприятий России в кадрах ИТ среднего звена остается высокой.

Колледжи и техникумы, реализующие базовый и повышенный уровни образования, обеспечивают стабильный приток кадров в сервисные и производственные сектора экономики. При этом существенная доля кадров среднего звена в персонале, занятом в информатизации, рассматривается как региональная, в то время как позиции исследователей, аналитиков, менеджеров проектов рассматриваются как общенациональные, в них кадры подвержены более частой смене вследствие миграции.

### **Особенности технологического практико-ориентированного бакалавриата**

Подготовка бакалавров, работающих в сфере эксплуатации, настройки, адаптации информационных систем (особенно управляющих и измерительных, а также сетевых компьютерных) в рамках объединения «колледж – вуз», формировалась практически одновременно с открытием академического бакалавриата.

Подготовка по программам академического бакалавриата осуществлялась исключительно на базе высших учебных заведений и чаще всего рассматривалась как предварительная ступень в получении степени магистра. С другой стороны, образование, приобретаемое в средних профессиональных учебных заведениях в большей степени приближенное к конкретному производству, заканчивалось присвоением ква-

<sup>1</sup> ИТ-кадры в российской экономике. Численность занятых, текущая потребность и прогноз на 2012 год в ИТ-индустрии и отраслях народного хозяйства [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.apkit.ru/>.

<sup>2</sup> Там же.

лификации «техника» и не предусматривало продолжения обучения на ступени высшего образования. При этом в условиях интенсивного роста сложности информационных систем, выпускникам ССУЗов для эффективной работы в профессиональном поле необходимо углубленное академическое образование, которое отсутствует в ССУЗах. Тем не менее, для получения высшего образования необходимо было заново поступать на первый курс вузов, при этом образование, приобретенное в ССУЗе, не влияло на длительность дальнейшего обучения.

Удачным разрешением названных проблем явилась организация системы обучения на базе вузов, с учетом учебной нагрузки, пройденной выпускником ССУЗа, которая позволила получить высшее образование специалиста в сокращенные сроки по специальностям, имеющим продолжение на ступени вуза. Востребованность такой образовательной вертикали, в частности, подтверждается многолетним собственным опытом ВКИ НГУ. В течение ряда лет доля выпускников Колледжа, продолживших образование по профилю в различных вузах Новосибирска, Томска в сокращенные сроки, составляла более 60 %. При этом только 15 % выпускников продолжили работу по специальности без продолжения образования.

С переходом на двух уровневую модель обучения в соответствии с Болонским процессом в России возникает настоятельная необходимость организации подобной непрерывной модели приобретения высшего образования бакалавра как продолжения среднего профессионального в сокращенные сроки. Учитывая, что в процессе обучения в ССУЗе довольно большая доля учебного времени, по сравнению с вузовскими программами, отводится на приобретение практических навыков, бакалавр со средним профессиональным образованием имеет большую ориентацию на производственно-технологическую деятельность. Эти особенности образования выпускника учреждения СПО, как явствует из рекомендаций работодателей, следует сохранять для специалистов с высшим образованием на уровне бакалавра, в частности в сфере ИТ.

Доказательство существования такой явно выраженной потребности получено в процессе практического изучения рынка труда Новосибирска и Академгородка. Новая образовательная вертикаль СПО – бака-

лавриат может быть с успехом внедрена в уже существующих университетских комплексах – высших учебных заведениях, реализующих программы СПО. Предоставление подобных образовательных возможностей повышает востребованность и интерес к учебным заведениям СПО

### **Учебные программы продолженного практико-ориентированного бакалавриата**

Основная особенность формирования и реализации программы обучения практико-ориентированных бакалавров состоит в существенной, определяющей, роли работодателя в следующих позициях:

- формировании требований к профилю подготовки специалиста;
- определении набора изучаемых профессиональных учебных курсов и дисциплин, их объема и содержания;
- а также в системе организации практики для студентов на предприятии:
- назначении руководителей,
- разработке программ и
- осуществлении контроля за прохождением практики;
- организации совместно с учебным заведением промежуточной аттестации и применении элементов системы поощрений учебной и производственной деятельности.

Особенность подготовки бакалавров в непрерывной многоуровневой модели «колледж – вуз» состоит также в подходе к формированию образовательной программы.

В соответствии с принятой концепцией проектирования образовательных программ подготовки бакалавров по федеральным государственным образовательным стандартам (далее – ФГОС) высшего профессионального образования (далее – ВПО) третьего поколения, разработанной учебно-методическим объединением (далее – УМО) по классическому университетскому образованию [Богословский и др., 2005], устанавливается профилизация программ бакалавриата за счет вариативной части учебного плана. По каждому направлению подготовки определяется список реализуемых профилей.

В настоящее время содержание списка документами пока не определено.

Весьма вероятно, что конкретные новые профильные образовательные программы

будут утверждаться соответствующими УМО по направлениям.

Предлагается рассмотреть и утвердить примерную основную образовательную программу по профилю «Разработка и эксплуатация информационно-управляющих систем» в составе базовой и вариативной части, за исключением вузовского компонента, представленного, в основном, курсами по выбору студента.

В результате обсуждения и анализа нескольких временных и содержательных моделей обучения специалистами ВКИ НГУ совместно с экспертами-работодателями выработана следующая схема. Выпускникам среднего профессионального учебного заведения базового уровня, успешно завершившим образование в ВКИ НГУ и получившим диплом техника по специальности СПО 230101, предлагается освоить программы повышенного уровня СПО в течение года.

По окончании обучения на повышенном уровне планируется провести аттестацию выпускников с целью оценки готовности к продолжению обучения на ступени бакалавриата.

В рамках аттестации также прогнозируется возможность привлечения на ступень бакалавриата внешних заинтересованных лиц, имеющих среднее профессиональное образование, полученное по смежным специальностям в других ССУЗах. В дальнейшем студенты, допущенные на уровень бакалавриата, обучаются по названным программам в течение 2 лет.

Сравнение и сопоставление ныне действующих государственных образовательных стандартов (далее – ГОС) СПО и смежных ФГОС бакалавриата показывает, что требуется около тысячи учебных часов аудиторной учебной нагрузки для получения степени бакалавра, что возможно реализовать приблизительно в течение 2 лет.

Действительно: общая нагрузка – количество обязательных аудиторных часов на уровне ВПО  $T_{CH}$  составляет 3 900 ч (ГОС 552800) по сравнению с 2990 учебных часов на уровне СПО (ГОС 2203). Разница на уровне 900 ч при усредненной недельной нагрузке  $F_h$  на уровне ВПО сопоставимой с  $F_h$ , примерно от 28 до 30 ч в неделю, осваивается за время, соизмеримое с 35 неделями (учебный год). Если учесть, что доля само-

стоятельной работы студентов вузов в рамках максимальной учебной нагрузки составляет приблизительно половину (27 ч в неделю), то на освоение полного объема образовательных программ, по предварительным оценкам, потребуется 2 учебных года.

Далее в соответствии с требованиями ФГОС бакалавриата выполняется итоговая аттестация в виде сначала государственных выпускных экзаменов, затем защиты квалификационной дипломной работы бакалавра.

### **Модульный принцип построения образовательных программ.**

Поскольку рекомендованных и утвержденных Минобрнауки РФ учебных планов и программ дисциплин, учебных курсов в модели «СПО – бакалавриат» в настоящее время не существует, то основная задача, решение которой предстоит разработчикам подобной учебно-нормативной документации, состоит в правильном распределении образовательных курсов в течении всего времени обучения с учетом требований ФГОС СПО и ВПО. Очевидна необходимость создания сквозного учебного плана, в котором следует органично сочетать требования работодателей, нормативы ФГОС СПО, ФГОС ВПО, а также кадровые, материальные возможности учебного заведения и базовых предприятий и организаций.

Планируется создание модульных образовательных программ, которые составят определяющую составную часть непрерывного профессионального образования. Следует отметить, что в ВКИ накоплен значительный опыт построения подобных программ. Практический опыт ВКИ показывает, что около пятой части вновь поступающих студентов в дальнейшем продолжают очное образование в стенах Новосибирского государственного университета. Существенное упрощение учета и планирования учебной нагрузки основано на сегментации учебных программ по модульному принципу. Названные модульные учебные планы позволяют осуществить обучение по ряду специализаций, таких, например, как биоинформатика, бизнес-информатика, системы информатики, информационно-измерительные системы.

Студенты ВКИ находятся в благоприятной интеллектуальной среде Новосибирского государственного университета и имеют

чрезвычайно большие возможности получения неформального (спонтанного) образования через различные курсы, тренинги, лектории выдающихся ученых и специалистов различных компаний. В этом ряду следует назвать постоянно действующие лектории механико-математического и физического факультетов, курсы, организуемые компаниями «Microsoft», «Intel».

Новизна состоит в том, что на основе ФГОС СПО и ВПО планируется создать интегрированный (отличный как от СПО, так и ВПО – бакалавриата) проект образовательного стандарта. Планируется также, что в новом проекте стандарта будут с необходимостью учтены современные образовательные технологии и технические возможности с целью повышения эффективности учебной деятельности, в частности планируется значительное повышение доли самостоятельной учебной нагрузки.

Определенные виды деятельности ВКИ представлены достаточно подробно в литературе [Никитин и др., 2005].

#### **План реализации проекта подготовки практико-ориентированного бакалавриата**

В рамках осуществления пилотного проекта подготовки практико-ориентированных бакалавров в области информационно-измерительных и управляющих систем осуществляются следующие мероприятия:

- формирование образовательной программы подготовки бакалавров нового поколения с учетом европейского опыта;
- организация системы взаимодействия с базовыми предприятиями;
- разработка и инсталляция web-системы мониторинга учебной деятельности бакалавров;
- разработка новых лабораторных практикумов и практических занятий с учетом сформированной во взаимодействии с работодателями модели профессиональных компетенций бакалавров;
- апробация и внедрение новых курсов, программ, методических материалов.

Остановимся на одном из важных направлений проекта – взаимодействии с работодателями. Составляющими этой работы являются:

- поиск базовых предприятий;
- выявление требований работодателей к выпускникам;

- формирование модели профессиональных компетенций бакалавра;
- согласование учебных планов и программ с представителями базовых предприятий;
- привлечение специалистов к чтению лекций, руководству производственной практикой.

Для построения профиля специализированных компетенций специалиста в области эксплуатации, разработки, изготовления электронных устройств на основе микропроцессоров и микроконтроллеров, в том числе, робототехники с позиции работодателя было проведено исследование.

Основные задачи:

- изучить оценки профессиональной подготовленности выпускников со стороны работодателей;
- определить основные виды профессиональной деятельности специалиста в области электронных устройств на предприятиях Новосибирска, прогнозируемые изменения в структуре деятельности;
- определить степень важности для работы на производстве знаний по основным профессиональным дисциплинам и прогнозируемые изменения в профиле знаний;
- выявить компетенции, значимые для выполнения профессиональной деятельности;
- соотнести модель профиля компетенций специалиста, разработанную преподавателями колледжа с моделью работодателей, полученной в результате данного исследования.

Для реализации этих задач преподавателями колледжа было проведено следующее:

- составлена модель специализированных компетенций бакалавра в области электронных устройств на основе микропроцессоров;
- разработана анкета работодателя (использовалась в качестве платформы для проведения интервью);
- проведен опрос экспертов.

В настоящее время полученные данные находятся в обработке<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> В следующей статье планируется опубликовать результаты данного исследования и представить профиль специализированных компетенций специалистов в области электронных устройств на основе микропроцессоров и микроконтроллеров, в том числе, робототехники.

### Список литературы

*Богословский В. А., Караваева Е. В., Максимов Н. И. и др.* Предложения по дальнейшему развитию системы классификации и стандартизации высшего профессионального образования в России. М.: Изд-во МГУ, 2005. 131 с.

*Никитин А. А., Силантьев И. В., Валишев А. И. и др.* Интеграция науки и образования: подготовка молодых исследователей. Новосибирск, 2005. 227 с.

*Основные* тенденции на Российском рынке труда 2007 г. Служба исследований Heahhunter [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://hh.ru/>.

*Приказ* Минобразования России от 13.05.2002 г., № 1725. Об утверждении условий освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования в сокращенные сроки / Бюллетень нормативных актов Федеральных органов исполнительной власти. № 38, 23.09.2002.

*Материал поступил в редколлегию 09.06.2009*

**A. Valishev, I. Kulakova, A. Nikitin**

### **IT BACHELOR TRAINING IN «COLLEGE – HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS» COMPLEX: PRACTICE-ORIENTED APPROACH**

A new educational trajectory of IT Bachelor's degree earning on the basis of professional education is discussed. The practical terms of the continuous multi-level model to receive a Bachelor's degree are formulated and their experimental realization under conditions of the university complex «college – higher educational institutions» are demonstrated. The important role of employers' participation in planning and implementation of educational training programs is established.

*Keywords:* practice-oriented, level of education, competence, information-measurement and control systems, educational program, module, methodical materials, educational work monitoring web-system.