



М. ЖУКОВА, профессор
П. КУБРУШКО, чл.-корр. РАО,
первый проректор
Московский государственный
агроинженерный университет
им. В. П. Горячкина

Подготовка преподавателей технических вузов к проектированию учебно- программной документации

Модернизация высшей технической школы выдвигает новые требования к качеству профессионально-педагогической подготовки преподавателей. Наряду с высоким уровнем предметно-отраслевой компетентности преподавателей технических вузов предполагается их готовность к реализации учебной, воспитательной и методической функций в условиях перехода российского образования на общеевропейские стандарты качества. Изменение парадигмы результата отечественного профессионального образования (с определения поуровневых требований-целей к подготовленности будущего специалиста на прогнозирование компетенций и компетентностей выпускника) требует серьезной проектно-методической работы преподавателей. Она включает целеполагание в новом формате (проектирование содержания предметных компетенций и компетентностей студентов, изучающих учебные предметы по образовательным программам разного уровня), пересмотр содержания предметов, подбор педагогически эффективных технологий обучения и методик контроля качества освоения компетенций и компетентностей, определенных программами.

Однако для многих преподавателей вузов эти задачи являются трудноразрешимыми. Причинами служат и недостаточная дидактическая подготовленность преподавателей технических дисциплин, и отсутствие в отечественной высшей школе традиций проектирования учебно-программной документации по учебным предметам с определением в качестве целей их освоения

интегративных результатов – компетенций и компетентностей, и нерешенность в теории компетенций понятийно-терминологических вопросов.

На основе зарубежного опыта использования теории компетенций в бизнесе и образовании, принципов Болонской декларации в отечественной дидактике к настоящему времени в целом сформирован тезаурус компетентностного подхода, а в УМО по специальностям фактически завершена работа по созданию ГОС третьего поколения на его основе. Вместе с тем в академических кругах, в научно-педагогической среде вузов, в научной литературе и печати по-прежнему бурно обсуждаются как прикладные вопросы использования компетентностного подхода в российской системе образования, так и теоретические проблемы, в первую очередь глоссарий этого подхода.

С одной стороны, безусловно, настало время перевода акцента в дискуссии с методологических и общетеоретических вопросов (дефиниции понятий «компетенция» и «компетентность», подходы к их классификации и др.) на предметный анализ результатов реальной деятельности вузов, кафедр, конкретных преподавателей по использованию данного подхода в обеспечении должного уровня подготовки выпускников. И в этом плане мы разделяем мнение В. Медведева и Ю. Татура, высказанное ими на страницах журнала «Высшее образование в России». Авторы отмечают, что «ученый спор на эту тему несколько затянулся, а время, отпущенное на модер-

низацию российской системы образования в русле Болонского процесса, быстро исчезает» [1, с. 46]. Один из возможных выходов из этой ситуации ученые видят в том, чтобы, отдав предпочтение одному из вариантов трактовки терминов «компетентность» и «компетенция», приступить к практической работе по проектированию образовательных программ на этой основе. Они допускают вариативность в выборе составителями трактовок этих терминов и разработку разных типов образовательных программ в соответствии с выбранными дефинициями, считая, что тем самым «...появится возможность сравнивать реальные программы, а не определения терминов» [Там же].

Но, с другой стороны, мы полагаем, что терминологические вопросы теории компетенций будут оставаться актуальными еще длительное время, по крайней мере, до конца действия ФГОС ВПО, составленных в формате компетенций и компетентностей и впервые апробированных в отечественной высшей школе. Это связано с неоднозначностью трактовки и дублированием признаков при использовании понятий «компетенция» и «компетентность» в разработке различных моделей реализации этого подхода (проекты ГОС ВПО, образовательные программы, дидактические модели преподавания различных предметов в контексте компетентностного подхода и т.п.). Использование различных дефиниций названных понятий создает путаницу в их восприятии и в определенной мере формирует неоднозначное отношение профессорско-преподавательского состава вузов к пересмотру целей образования с категории «подготовленность будущего специалиста», характеризующейся через совокупность знаний, умений и навыков, на «компетенции и компетентности выпускника».

Большинство зарубежных и российских ученых рассматривают понятия «компетенция» и «компетентность» в близком смысле – как личностные характеристики, параметры или черты выпускника «на

выходе», как способы задать с помощью единого стандарта перечень (уровни) способностей, ценностей, а также готовность выпускников мобилизовать в контекстах будущей профессиональной деятельности свои знания и умения (С. Адам, К.А. Абульханова-Славская, А.А. Андреев, В.И. Байденко, А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Дж. ван Зантворт, У. Клемент, Б.С. Краевский, А.К. Маркова, Б. Оскарссон, Дж. Равен, И.П. Смирнов, Ю.Г. Татур, Р. Уайт, Н. Хомский, А.В. Хуторской, Ю.В. Шаронин, С.Е. Шишов и др.). Состав этих характеристик (параметров или черт личности) у разных авторов несколько отличается. Однако в обобщенном виде *компетенции* представляются как знания, умения, навыки, готовность, ценности, мотивированные способности, позволяющие выполнить конкретную профессиональную деятельность на высоком уровне. *Компетентность* трактуется как обобщенная характеристика, включающая когнитивную (знания), операционно-технологическую (умения, навыки), мотивационно-ценностную, этическую, социальную и поведенческую составляющие личности. Дефиниции понятия «*квалификация*», как правило, близки по содержанию. Большинство исследователей квалификация определяется как совокупность социальных, профессионально-квалификационных требований к способностям человека, уровень его подготовленности к профессиональной деятельности [2].

В рамках данной статьи мы выскажем свое мнение о содержании трех основных дескрипторов теории компетентностного подхода. При определении понятий, на наш взгляд, важно соблюдать следующие требования: 1) учитывать этимологию терминов и не допускать дублирования признаков; 2) признаки, раскрывающие содержание понятий, должны быть диагностичными и инструментальными, т.е. легко проверяемыми с помощью доступного и точного психолого-педагогического инструментария; 3) при классификации «компетенций»

и «компетентностей» выпускника вуза необходимо ориентироваться на критерий парности категорий.

С учетом этих требований под **квалификацией**¹ мы понимаем нормативно установленный уровень подготовленности человека к профессиональной деятельности, показатель соответствия образования, полученного выпускником вуза, компетенциям специалиста (бакалавра, магистра) в определенной сфере профессиональной деятельности.

Компетенции² – это *круг нормативно установленных прав и функций специалиста* в конкретной области и сфере профессиональной деятельности, *реализуемых в рамках задач*, определенных его квалификацией, объектом и предметом деятельности, социальным и профессиональным статусом. С точки зрения технологичности использования компетенций для нормирования результата образования в высшей школе, проектирования нормативной и учебно-программной документации определять их перечень и иерархию целесообразно по индикатору социальной и профессиональной значимости задач, к решению которых каждый выпускник вуза должен быть подготовлен. В этой связи стоит вспомнить о термине «интеллигенция» (от лат. *intellegens* – знающий, понимающий, разумный), введенном писателем П.Д. Боборыкиным в 60-е годы XIX в. для обозначения социальной группы, в которую входят люди, профессионально занимающиеся умственным трудом и обладающие необходимым для такого труда специальным образованием (инженеры, врачи, учителя, юристы, работники науки, культуры, ис-

кусства и др.). Этот термин довольно точно выражает диапазон ключевых надпрофессиональных компетенций специалиста с высшим образованием. Они возглавляют классификатор компетенций выпускника вуза.

1. Ключевые надпрофессиональные компетенции. Определяют полномочия, соответствующие социальному статусу *интеллекта* – специалиста с высшим образованием, его социальной роли, функциям, предназначению и кругу социальных задач, к решению которых должен быть подготовлен выпускник любого вуза, любой специальности и квалификации (бакалавр, магистр, специалист). В состав этих компетенций мы, как и большинство исследователей, включаем три вида: *социальные, межличностные, личностные.*

2. Общепрофессиональные компетенции (по международной терминологии – «ядерные»). Определяют инвариантный состав полномочий и задач специалистов всех видов профессий. Согласно инвариантной структуре деятельности в эту группу должны войти следующие виды компетенций:

- *познавательные (гностические)*, связанные с получением (приобретением), хранением, преобразованием и использованием различной информации;
- *ценностно-ориентационные*, раскрывающие целемотивационный аспект деятельности специалиста, его способность усвоить и принять ценности, нравственно-этические нормы и правила, сложившиеся в обществе и профессиональной среде;
- *коммуникативные*, определяющие круг межличностного взаимодействия, типовые проблемы коммуникации и способы их разрешения в сфере профессиональной деятельности, социуме, различных социальных институтах;
- *технично-технологические*, раскрывающие содержание операционно-инструментальной стороны деятельности, т.е. общие принципы, способы и средства планирования собственной и коллективной деятельности, проектирования и расчета тех-

¹ **Квалификация** (от лат. *qualis* – какой, какого качества и *facere* – делать) – уровень, степень подготовленности к выполнению какой-либо профессиональной деятельности [3, с. 122].

² **Компетенция** (от лат. *competentia* – принадлежность по праву) – круг полномочий, прав и обязанностей, в котором данное должностное лицо обладает познаниями, опытом [3, с. 131].

ники, технологии производственного (или иного) процесса;

- *эстетические*, связанные с *совершенствованием* как *процесса* профессиональной деятельности (достижение мастерства в профессии), так и *продукта труда* (дизайн и структурно-функциональное совершенство промышленных или иных изделий, продуктов, произведений и др.);

- *физические*, включающие совокупность требований к физическим данным специалиста и способам выполнения определенных психомоторных действий.

3. Профессиональные компетенции – круг полномочий специалиста (бакалавра, магистра), реализуемый посредством решения совокупности специальных задач. С учетом основных видов профессиональной деятельности, выполняемых специалистами в рамках любой профессии, в состав этих компетенций должны войти:

- *технологические*, связанные с операционно-деятельностной составляющей производственного процесса, контролем и оценкой его хода, с проверкой соответствия проектных данных и качества произведенного продукта, эффективности своей деятельности и работы подчиненных и т. п.;

- *проектировочно-конструкторские*, обеспечивающие текущее и перспективное планирование работы, проектирование и конструирование процесса, качества продукта труда, подбор техники и инструментария (методов, приемов и дополнительных средств), оптимально необходимых для выполнения конкретных полномочий, технологических и диагностических функций, действий и операций. В зависимости от специальности и квалификации специалиста способы формализации профессиональных проектов различны (текстово-описательные, математические, знаковые, схематические, расчетно-графические и др.), что должно найти отражение в содержании задач;

- *научно-исследовательские*, включающие (реализующие) ряд интеллектуальных, технологических и экспериментально-

исследовательских действий по совершенствованию производственного (или иного) – в соответствии с предметом деятельности) процесса, обоснованному прогнозу динамики развития профессиональной техники и технологии, творческого потенциала в содержании своей профессиональной деятельности и деятельности подчиненных;

- *организационно-управленческие*, ориентированные на оптимальную организацию и управление производственным (или иным – в соответствии с предметом деятельности) процессом, внутри- и межкорпоративное, межотраслевое, а при необходимости и международное сотрудничество, на обеспечение благоприятного режима, условий собственной деятельности, а также труда и отдыха подчиненных и т. п.;

- *производственно-педагогические*, предполагающие обучение и повышение квалификации подчиненных, проведение индивидуальной и групповой воспитательной работы, создание благоприятного микроклимата, предотвращение и разрешение межличностных конфликтов в коллективе и т. п.

4. Предметно-цикловые компетенции – совокупность междисциплинарных задач теоретического и прикладного характера, решение которых обеспечивает интеграцию знаний и методологии при освоении учебных предметов. Выделение данного вида компетенций в нормативной и учебно-программной документации, разработка системы комплексных, междисциплинарных задач и подготовка студентов к их выполнению будут способствовать разрешению одного из основных противоречий высшей школы – между необходимостью интеграции всех предметов относительно конечных результатов вузовского образования и дисциплинарной формой их преподавания.

5. Предметные компетенции – перечень предметных профессионально-ориентированных вопросов, ситуаций и задач теоретического и прикладного характера, к решению которых должен быть подготовлен студент после изучения предмета. Они обычно приводятся в программах учебных

предметов (дисциплин) в разделе «Требования к уровню освоения предмета». В зависимости от образовательных функций предметов и их цикловой принадлежности в примерные и рабочие программы предметов (или дисциплин) могут включаться отдельные надпрофессиональные, общепрофессиональные, профессиональные и предметно-цикловые задачи.

Столь разветвленная классификация компетенций необходима для того, чтобы систематизировать различные виды задач и вопросов, которые в своей деятельности предстоит решать специалисту. Распределение задач по видам компетенций поможет преподавателям проводить отбор профессионально значимых задач в учебно-программную документацию по предметам и дисциплинам, а студентам – соотносить эти задачи с процессом профессиональной подготовки в вузе и с будущей деятельностью в качестве специалиста (бакалавра, магистра). Состав и содержание задач по каждой группе компетенций должны определяться УМО по специальностям и уточняться экспертными группами с обязательным привлечением представителей той сферы профессиональной деятельности, для которой вузы готовят специалистов.

Наряду с компетенциями в нормативной и учебно-программной документации должны быть зафиксированы **компетентности³ специалиста**, а если быть точным – **компетентности выпускника вуза**. Именно компетентность выпускников как прогнозируемый результат образовательной деятельности вузов, как показатель качества подготовки молодых специалистов, как мера образовательного успеха студентов «на выходе» из учебного заведения будет диагностироваться через систему государственной аттестации. Понятия «компетентность специалиста» и «компетентность

выпускника вуза» мы считаем тождественными, но не синонимичными. **«Компетентность специалиста»**, на наш взгляд, это профессионально-личностная характеристика человека определенного социального и профессионального статуса; это мера соответствия его знаний, умений, навыков, личностных качеств и психических свойств реальному уровню сложности производственных задач. Компетентность специалиста оценивается *качественными индикаторами* («высокая», «средняя» или «низкая») и *количественными показателями* (оклады, надбавки, доплаты и т.п., устанавливаемые в соответствии с тарифной сеткой, квалификацией, стажем работы специалиста и с учетом юридического статуса и экономической успешности учреждения, где он работает).

Понятие **«компетентность выпускника вуза»** по своей сути дуально: это и характеристика персонифицированного результата образования – *подготовленности выпускника* к осуществлению социальной и профессиональной деятельности, профессионально-личностному самосовершенствованию, *мера соответствия его знаний, умений, навыков, личностных качеств и психических свойств компетенциям и квалификации специалиста* (бакалавра, магистра), и обобщенный *показатель успешности* учебно-воспитательной деятельности вуза.

С точки зрения персонифицированного результата образования «компетентность выпускника вуза» – это профессионально-личностная характеристика (опыт – знания, умения и навыки; направленность, личностные качества и психические свойства) человека, завершающего обучение в вузе в соответствии с выбранным уровнем высшего образования и приобретаемой квалификацией. Компетентность выпускника вуза, не имеющего стажа профессиональной деятельности, соответствующего получаемой квалификации, можно приравнять к компетентности специалиста начального (низкого) уровня. В теории целеполагания персонифицирован-

³ **Компетентность** (от лат. *competens* – надлежащий, способный) – мера соответствия знаний, умений и опыта лиц определенного социального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач [3, с.130].

ный результат образования принято прогнозировать в формате требований-целей – дидактических, воспитательных и развивающих. В отечественной высшей школе в связи с разработкой ГОС ВПО первого и второго поколений накоплен позитивный опыт проектирования поуровневых дидактических требований-целей. Это необходимо использовать при разработке ФГОС ВПО, определяя уровни освоения студентами знаний, умений и навыков в составе компетентностей будущего специалиста.

С позиции технологичности нормирования результатов подготовки специалиста в вузе в формате компетенций и компетентностей их иерархия должна быть построена согласно критерию парности, то есть *классификация компетентностей идентична соответствующим группам и видам компетенций*: ключевым надпрофессиональным, общепрофессиональным, профессиональным, предметно-цикловым и предметным.

Представленные определения понятий «квалификация», «компетенция», «компетентность» и их классификация, на наш взгляд, сделают процедуру проектирования нормативной и учебно-программной документации в вузе более технологичной, позволят преподавателям высшей школы разобраться в сущности новой парадигмы результатов образования, уяснить общее и отличное в содержании понятий «компетенция» и «компетентность», разработать в рамках учебных предметов и дисциплин систему профессионально значимых задач, направленных на формирование компетентных специалистов в соответствии с приобретаемой квалификацией. Существенную помощь в этом преподавателям могут оказать центры инженерной педагогики, аккредитованные при ведущих отраслевых вузах РФ Международным обществом по инженерной педагогике (IGIP).

В рамках реализации одной из ведущих целей IGIP – совершенствование дидактической компетентности преподавателей технических вузов – российские центры

инженерной педагогики должны включать в программы обучения преподавателей как вопросы теории компетентного подхода, так и тренинги по формированию методических умений проектировать рабочие программы предметов и дисциплин в новом формате, создавать дидактическое обеспечение учебно-воспитательного процесса с учетом данного подхода и на основе инновационных технологий обучения, а также реализовывать дидактические проекты в своей профессионально-педагогической деятельности.

На базе *Московского государственного агроинженерного университета (МГАУ) им. В.П. Горячкина* в 1996 г. был создан Центр повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров (ЦПК и ППК). В 1998 г. в числе первых пяти вузов России центр МГАУ был аккредитован Европейским мониторинговым комитетом IGIP с правом присвоения выпускникам квалификации «Европейский преподаватель инженерного вуза» (ING-PAED-IGIP). Для эффективной деятельности центра МГАУ объективно имелись благоприятные организационно-педагогические условия. С 1934 г. в вузе ведется подготовка преподавателей общетехнических и специальных дисциплин на базе высшего отраслевого образования, а с 1975 г. открыт пятигодичный инженерно-педагогический факультет (ИПФ). К моменту создания центра в МГАУ был накоплен интересный опыт подготовки преподавателей по различным формам, создан банк учебно-программной документации и дидактического обеспечения учебного процесса, а главное – сформирован высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав кафедры педагогики и психологии (штат кафедры – более 20 преподавателей, из них 9 профессоров, 5 доцентов), способный решать учебно-методические, научно-педагогические и другие задачи подготовки и переподготовки кадров в сфере сельскохозяйственного образования.

На базе ИПФ и кафедры создан учеб-

но-методический совет (УМС) по профессионально-педагогическому образованию, который координирует развитие этого направления подготовки кадров в сельскохозяйственном секторе профессионального образования. УМС объединяет 20 аграрных вузов РФ, ведущих подготовку педагогов профессионального обучения, и работает в сотрудничестве с центром IGIP МГАУ. Благодаря такому взаимодействию мы в курсе всех организационно-педагогических проблем, имеющихся в аграрном образовании, и можем разрабатывать как долгосрочные планы работы центра, так и оперативно реагировать на текущие запросы образовательных учреждений. Наряду с плановой подготовкой и переподготовкой педагогических кадров для учебных заведений всех уровней сельскохозяйственного образования по международному стандарту IGIP, ЦПК и ППК МГАУ предлагает образовательным учреждениям специальные программы (дидактические, научно-педагогические, методические, научно-отраслевые и др.). В числе наиболее востребованных практикой можно назвать следующие направления нашей деятельности:

- *общепедагогические*: использование информационно-компьютерных технологий в учебном процессе; реализация компетентностного подхода в подготовке специалистов (и все, что связано с переходом профессиональных учебных заведений на работу по новым образовательным стандартам); менеджмент качества образования; организация психологической службы в вузе; педагогические инновации в высшем образовании и др.;

- *частноотраслевые*: бухгалтерский учет и аудит в образовании в современных условиях (заказчик ИФНС № 13 г. Москвы); информационные технологии в энергетике (ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»); агротехнологии XXI в.; современные научные направления в разработке эффективных технологий в области биотехнологии, генетики, селекции и семеноводства сельскохозяй-

ственных растений (ФГОУ ВПО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»); математическое моделирование тепло- и массообменных процессов: содержание, дидактическое обеспечение, методика преподавания (ФГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет») и др.

Особо отметим еще один аспект в работе центра IGIP при МГАУ. В университете наряду с докторскими советами отраслевой направленности работает диссертационный совет по педагогическим наукам (13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования, 13.00.08 – теория и методика профессионального образования). Многие соискатели хотели бы уже на этапе составления проспекта диссертации ознакомиться с теорией и методологией научно-педагогических исследований. Поэтому в нашем центре открыта школа молодого ученого-педагога. Для работы в ней привлекаются члены диссертационного совета, известные ученые-педагоги, имеющие опыт руководства научно-педагогическими исследованиями аспирантов и соискателей.

Центром МГАУ совместно с УМС, кафедрой педагогики и психологии университета проводятся международные и межвузовские научно-практические конференции, методологические семинары по вопросам теории компетентностного подхода и моделей его реализации в учебно-воспитательном процессе профессиональных заведений, разработан ряд модульных курсов («Проектирование педагогических систем преподавания общетехнических дисциплин», «Условия выбора эффективных технологий обучения специальным предметам в образовательных учреждениях с.-х. профиля», «Традиции и инновации в профессиональном образовании» и др.), изданы методические рекомендации для преподавателей вузов по проектированию рабочих программ учебных предметов.

Научно-исследовательская, консультативная и учебно-методическая работа по вышеобозначенным направлениям, естественно, будет продолжаться и расширяться по со-

держанию, формам, методам и средствам. Авторы статьи смеют надеяться, что взгляды, высказанные в данной статье по вопросам проектирования нормативной и учебно-программной документации в вузе в контексте компетентностного подхода, организации работы ЦПК и ППК МГАУ по подготовке преподавателей к этой деятельности, вызовут понимание и конструктивную критику всех, кому не безразлично состояние дел в отечественной высшей школе и кто заинтересован в оптимальном решении проблем ее модернизации в соответствии с общеевропейскими стандартами качества при сохранении богатых традиций российского образования.

Литература

1. *Медведев В., Татур Ю.* Подготовка преподавателя высшей школы: компетентност-

ный подход // Высшее образование в России. – 2007. – № 11.

2. См.: *Байдненко В.* Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. – 2004. – № 11; *Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Симанюк Э.Э.* Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. – М., 2005; *Зимняя И.А.* Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2002. – № 5; *Хуторской А.В.* Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к проектированию образовательных стандартов // Компетенции в образовании: опыт проектирования: Сб. науч. тр. – М., 2007.

3. *Вишнякова С.М.* Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. – М., 1999.

И. МИНАЕВ, профессор
А. ВОСТРУХИН, доцент
Е. ВАХТИНА, доцент
Д. УШКУР, ассистент
Ставропольский государственный аграрный университет

Занимаясь подготовкой инженеров-электриков в *Ставропольском государственном аграрном университете* (СтГАУ), мы сталкиваемся с теми же проблемами модернизации технического образования, которые четко обозначены ректором МАДИ (ГТУ), членом-корреспондентом РАН В.М. Приходько [1]. Одной из актуальных является подготовка будущих специалистов к продуктивной и инновационной деятельности в быстроизменяющихся условиях. Ее решение мы видим в организации опережающего обучения, при котором содержание профессионального образования и технология его реализации формируют у будущих специалистов зону ближайшего развития (Л.С. Выготский), позволяющую им не только адаптироваться и утвердиться в своей профессии, но и

Создание лабораторной базы опережающего обучения

сформировать готовность к постоянному совершенствованию. Для этого в содержании инженерного образования акцент с достигнутого (актуального) уровня развития производства, науки и техники должен быть перенесен на перспективный (потенциальный), а педагогические технологии проектироваться с учетом постоянного обновления содержания.

Однако осуществление опережающего обучения, особенно его практической составляющей, сопряжено с такой трудностью, как непрерывно обновляющаяся номенклатура технических средств и инструментария, которая требует постоянного совершенствования лабораторной базы и разработки методик ее использования в образовательном процессе.

Получив реальную возможность обнов-

ления лабораторной базы (вуз стал одним из победителей в конкурсе инновационных проектов), все кафедры СтГАУ включились в процесс поиска эффективных способов вложения средств. Поделемся опытом кафедры автоматике, электронике и метрологии в решении этого вопроса.

Прежде всего, мы провели исследование рынка выпускаемого в России и странах СНГ лабораторного оборудования и убедились в том, что для таких дисциплин, как автоматика, электроника и измерительная техника, готового решения, удовлетворяющего поставленной задаче опережающего обучения, нет. Пришлось искать его самостоятельно. С этой целью проанализировали содержание дисциплин и методы обучения и соотнесли их с потребностями современного производства, достижениями науки и техники. Оказалось, что для блока рассматриваемых дисциплин характерны: 1) динамично развивающаяся элементная база, 2) методы обучения, базирующиеся на информационных технологиях, и 3) тесные междисциплинарные связи.

Первое. Содержание обучения по автоматике, электронике и измерительной технике должно быть наполнено сведениями о современных достижениях науки и техники, применяющихся в промышленных, аграрных и транспортных технологиях. Логика познания (преподавания) требует включения в содержание дисциплин информации о принципах действия и характеристиках новых компонентов и функциональных узлов, а также об элементах программирования, участвующих в выработке нового технического мышления при управлении современными измерительными приборами и системами. Обновление элементной базы происходит настолько быстро, что производство лабораторных стендов – монолитов с общим корпусом, встроенными приборами и источниками питания, рассчитанных на подготовку поколения специалистов, – оказалось нецелесообразным. Поэтому на современном рынке учебного оборудования образовался пробел – дефи-

цит лабораторных стендов по автоматике, электронике и измерительной технике, укомплектованных новыми компонентами и построенных по иерархическому принципу кибернетических систем.

Второе. Система образования должна активно осваивать и адаптировать к процессу обучения информационные технологии. Так, например, различные среды схемотехнического моделирования уже успешно вошли в образовательную практику многих вузов. Они позволяют моделировать различные электромагнитные явления и процессы, визуализируют их и существенно ускоряют математическую обработку. Поэтому включение компьютерного моделирования в лабораторные практикумы, курсовые и дипломные работы стало необходимым фактором развития современной системы обучения. На сегодняшний день во многих вузах России используются лабораторные платформы NI ELVIS (разработчик National Instruments) [2]. Процесс освоения технологий будет постоянным: чтобы готовить специалистов для передового производства, система образования должна у него учиться.

Третье. Тесные междисциплинарные связи в блоке «автоматика, электроника и измерительная техника» позволяют комплексно решать в процессе обучения задачи формирования профессиональных компетенций.

Эти соображения дают лишь общие ориентиры для дидактического проектирования лабораторной базы опережающего обучения. Они объясняют и отсутствие готового промышленного решения, что, кстати сказать, осознается не только преподавателями, но и производителями. Поэтому первый из предложенных к обсуждению проектов был выработан в ходе взаимовыгодного сотрудничества с производителями аппаратных средств.

Выбирая технические средства для переоснащения лабораторий автоматике и электронике, мы остановились на продукции научно-производственного объединения «ОВЕН» (Москва), имеющего широ-

кую дилерскую сеть на территории России и стран СНГ и успешно внедряющего свои разработки за счет высокого качества и надежности, а также доступности цен и гибкой системы скидок. Существенным преимуществом НПО «ОВЕН» по сравнению с другими производителями является наличие программы поддержки вузов (бесплатная поставка оборудования), что сделало наш выбор окончательным.

При проектировании лабораторных стендов использован блочно-модульный подход, положительно зарекомендовавший себя в образовательной практике. Реализована следующая схема универсального лабораторного стенда (рис. 1).

Лабораторный стенд содержит модуль ввода аналоговый (МВА8), модуль вывода управляющий (МВУ8), программируемый логический контроллер (ПЛК-100), универсальный автоматический регулятор (ПИД-регулятор ТРМ151), блок питания (БП-15), эмулятор печи (ЭП-10). Кроме того, на каждом стенде установлены: блоки аналоговых датчиков (АД), блок дискретных датчиков (ДД), блок исполнительных механизмов (ИМ) и светодиодов для имитации срабатывания того или иного ИМ. Предусмотрена комплектация стендов более сложными моделями регуляторов, сигнализаторов и измерителей.

Для каждого стенда установлена компьютерная система, подключенная к локальной сети, и тепловой объект с электродвигательным ИМ, управляющим положением «задвижки». Так как в лабораторных условиях трудно создавать потоки газа или жидкости для имитации технологического процесса, то роль «задвижки» вы-

полняет лабораторный автотрансформатор, управляющий нагревателем теплового объекта.

Помимо локальных систем управления предусмотрены два «удаленных» технологических процесса, которыми студенты могут управлять по сети стандарта RS-485 с каждого стенда (программное обеспечение – SCADA-система MasterSCADA OWEN PROCESS MANAGER).

Методическое обеспечение лабораторного стенда состоит из разработанных преподавателями кафедры рекомендаций по соблюдению правил безопасности, технологии выполнения лабораторных работ, тестов контроля знаний и предоставленных НПО «ОВЕН» руководство по эксплуатации приборов. Самостоятельное ознакомление с последними является для студентов обязательным; оно формирует навыки работы с технической документацией по эксплуатации новых технических средств.

Созданный лабораторный стенд позволяет студентам в процессе обучения выполнить полный объем экспериментальных работ, способствующих развитию следующих профессиональных компетенций:

- умение анализировать технологический процесс как объект управления;

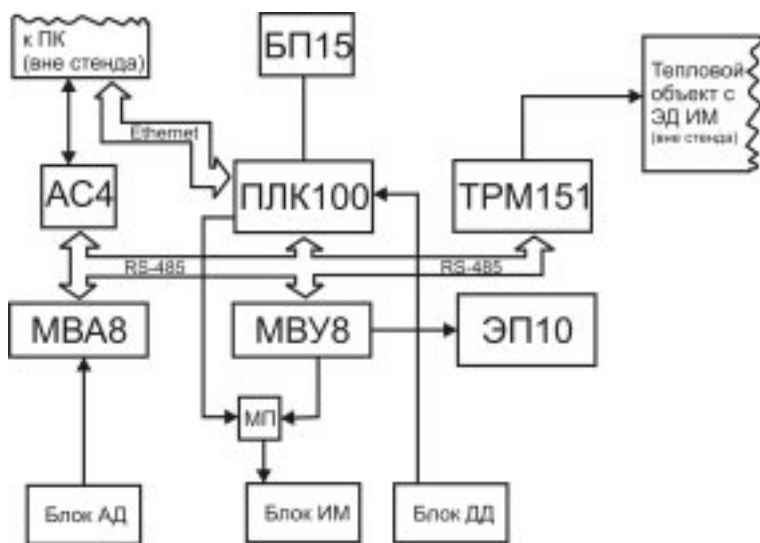


Рис. 1. Структурная схема стенда по автоматике

- способность использовать информационные технологии при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- навык применения современных методов наладки АСУ ТП;
- готовность к участию в проектировании новой техники и технологии.

Положительный опыт сотрудничества с НПО «ОВЕН» явился основой для перспективных планов дальнейшей деятельности кафедры автоматики, электроники и метрологии (сотрудниками кафедры открыто ООО НПО «Электроимпульс», одним из направлений работы которого стал выпуск унифицированных лабораторных стендов по дисциплине «автоматика»).

В вузе реализуется и другой подход к созданию лабораторной базы опережающего обучения. Если в первом варианте использовались приборы и устройства НПО «ОВЕН», а техническое и дидактическое проектирование, монтаж и наладка осуществлялись сотрудниками кафедры, то во втором варианте в основу проектируемых лабораторных стендов легли запатентованные научные разработки преподавателей кафедры.

Известно, что в содержании блока дисциплин «автоматика, электроника и измерительная техника» ключевым звеном являются микропроцессорные системы (микроконтроллеры). Область их применения многогранна и охватывает информационно-измерительные системы и системы управления технологическими процессами, т.е. системы, реализующие основные информационные функции: сбор, хранение, обработку, передачу и использование информации. К ним относятся интеллектуальные датчики различного назначения, спутниковые навигационные системы, автомобильные системы управления, медицинская техника, автоматизированные системы управления различными объектами и процессами. Знание структуры, функциональных возможностей микроконтроллеров, методов и средств разработки устройств и сис-

тем на их основе является необходимым для каждого специалиста в области электроники, автоматики, вычислительной и измерительной техники [3].

Микроконтроллер представляет собой законченное устройство. Студенту остается выбрать наиболее подходящий, подключить к нему датчики, клавиатуру, индикатор, ключи и т.д., а также разработать программу. Наиболее сложная и трудоемкая часть микроконтроллерного устройства – это программа. Отсутствие учебно-методического обеспечения, ориентированного на подготовку студентов к программированию, существенно тормозит освоение микропроцессорных систем. Это проявляется в том, что в большинстве студенческих дипломных работ и даже в диссертационных исследованиях, затрагивающих области применения электроэнергии и содержащих разработки цифровых электронных устройств, отсутствуют микроконтроллеры, что существенно снижает качество этих работ. Поэтому первой задачей в создании лабораторной базы опережающего обучения была разработка учебного пособия «Введение в программирование микроконтроллера AVR на языке Ассемблера», оказывающего практическую помощь студентам и аспирантам в освоении процесса разработки программ для популярных микроконтроллеров семейства AVR. Эти устройства по соотношению цена/производительность/энергопотребление занимают лидирующее место на мировом рынке микроконтроллеров.

В пособии рассмотрены вопросы программирования типовых функций микропроцессорных систем управления (сбор, хранение, обработка, передача и использование информации), разработана система заданий для их отработки, приведены примеры выполнения каждого из видов заданий, а также тесты для контроля и самоконтроля.

Для отработки практических навыков программирования создан лабораторный стенд, в котором заложена возможность

реализации аналого-цифровых преобразователей нескольких распространенных типов, один из которых запатентован как изобретение. Лабораторный стенд спроектирован по принципу архитектуры ПК и состоит из двух модулей, структура которых аналогична и представлена на *рис. 2*.

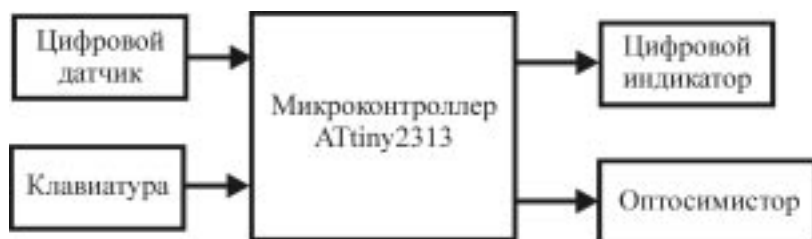


Рис. 2. Структура модуля лабораторного стенда для изучения программирования типовых функций микропроцессорных систем

Функциональные возможности стенда позволяют разрабатывать ряд измерительных и преобразовательных устройств, в том числе аналого-цифровые преобразователи циклического, следящего и последовательных приближений. На стенде можно создавать: цифровые вольтметры и автоматические регуляторы, работающие от датчиков с аналоговым выходом в форме унифицированных сигналов напряжения или тока, а также от термопреобразователей сопротивления; частотомеры; генераторы прямоугольных импульсов; измерители временных параметров сигналов с широтно-импульсной модуляцией и т.п.

Например, если студент получает задание разработать программу для реализации генератора прямоугольных импульсов с заданной частотой их следования, то проверить работу этого генератора он может с помощью второго модуля, запрограммировав его на работу в качестве частотомера. Если студент получает задание разработать программу для реализации измерительного преобразователя, то второй модуль позволяет обрабатывать и выводить на индикатор значение измеряемой физической величины.

Таким образом, стенд предназначен для

многоцелевого применения в учебном процессе и научно-исследовательской работе; он относительно недорогой и достаточно универсальный, что обеспечивает максимальную эффективность его использования. Авторы готовы поделиться опытом с коллегами, проявившими интерес к нашей работе.

Основной задачей совершенствования современной лабораторной базы является формирование наиболее эффективных условий для выработки у студентов

нового технического мышления, готовности к самостоятельному освоению нового и участию в его создании.

В работе по модернизации лабораторной базы был задействован организационный, проектировочный и научно-исследовательский потенциал ученых кафедры, в инновационную деятельность были вовлечены студенты и аспиранты, налажено взаимовыгодное сотрудничество со стратегическими партнерами – производителями новой техники.

Литература

1. См.: Инженерная педагогика: вызовы современной эпохи (Интервью с В.М. Приходько и В.М. Жураковским) // Высшее образование в России. – 2008. – № 4.
2. См.: *Сепоян П.Р.* Новые подходы в обучении студентов электротехническим дисциплинам на основе разработок компании National Instruments // Традиции и педагогические новации в электротехническом образовании (НИТЭ-2006): Материалы VII Международной научно-методической конференции. – Астрахань, 2006.
3. См.: *Бродин В.Б., Шагурин И.И.* Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. – М., 1999.

Е. МАТУХИН, профессор
*Казанский государственный
технологический университет*
З. САЗОНОВА, профессор
*Московский автомобильно-
дорожный институт (ГТУ)*

Жизнеспособная система образования должна гибко и динамично адаптироваться к социально-экономическим изменениям в мире и государстве. Интеллектуализация ведущих отраслей промышленности и экономики предъявляет особые требования к личностным качествам специалиста и его профессиональной подготовке, что становится принципиально важным в развивающихся невиданными темпами наукоемких и высокотехнологичных производствах. Инновационность практической проектно-технологической деятельности не только профессиональных коллективов, но и каждого отдельного человека – это отличительный атрибут постиндустриальной цивилизации. На этом фоне острой для современной России проблемой, связанной как с качеством инженерно-технического образования, так и с обновлением самих наукоемких производств, является низкий уровень готовности наших выпускников к восприятию нововведений, отсутствие у них активной инновационной позиции. Системная интеграция образования, науки и производства требует актуализации междисциплинарного содержания профессионально ориентированной подготовки студентов технических специальностей, обновления образовательных программ и модернизации образовательных технологий, обеспечения их направленности на углубленное взаимодействие высшей школы, науки и интеллектуального производства, реализуемой в условиях согласованной «командной» деятельности будущих инженеров и их преподавателей [1]. Для достижения современных целей высшего образования, сформулированных на языке компетенций и компетентностей, сегодня создан главный инструментарий, необходимый для обеспече-

Единство образования, науки и производства как принцип современной инженерной педагогики

ния педагогического процесса необходимого качества, – Федеральные государственные образовательные стандарты. В Концепции федеральной целевой программы «Научные и педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» отмечено, что в этот период государственный сектор науки и высшего образования составит научно-технологическую основу национальной инновационной системы, обеспечивающую построение экономики, основанной на знаниях.

Для того чтобы прийти к оптимальным решениям в сфере высшего технического образования, необходимо тщательно взвешивать все имеющиеся факторы. Значит, необходимо общаться друг с другом, причем – на равных. Сообщества людей обладают уникальным знанием и опытом по специфическим вопросам, и никто, ни одна группа людей не может обладать всем знанием, необходимым для принятия общезначимых рациональных решений даже в относительно ограниченных областях [2]. В сентябре 2008 г. в Москве состоится 37-й Международный симпозиум по инженерной педагогике. Предстоящий форум соберет для совместной работы представителей технических университетов разных стран мира, имеющих богатый опыт в области профессионально-педагогической подготовки преподавателей технических дисциплин. В соответствии с идеологией IGIP принципиально важным международным требованием, предъявляемым к современному преподавателю технических дисциплин в вузе, должно быть наличие у него опыта инженерной деятельности в условиях производства. По существу, сочетание педагогической и практической инженерной деятельности представляет собой одну из

форм интеграции образования и производства. Имеющие опыт активной инженерной деятельности преподаватели хорошо знают особенности столь необходимого инженеру системно-созидательного стиля мышления, а также особенности профессиональных коммуникаций в условиях производства и эффективно используют эти знания в процессе подготовки будущих инженеров. Широко распространенная в европейских университетах «гумбольдтовская» система подготовки научно-педагогических кадров для системы высшего образования предполагает обязательное сочетание преподавателями научной и педагогической деятельности, способствуя интеграции науки и образования. В свою очередь, Россия имеет уникальные традиции подготовки инженеров-исследователей, совмещающих научную, инженерную и педагогическую деятельность, реализуя при этом одну из самых продуктивных моделей интеграции образования, науки и производства и придавая этой триаде системную целостность. Надежной основой для обеспечения интеграции такого типа является фундаментальное образование, характерное для российской школы подготовки инженеров.

Представители различных национальных систем высшего образования являются носителями разных культур, отличаются друг от друга мировоззрением, ценностями, традициями, навыками, предпочтениями. Важным фактором, влияющим на совершенствование европейского высшего технического образования, является наличие инновационного окружения, инновационной среды, способной инициировать синергичные процессы. В ее структуру, бесспорно, входит и Международное общество по инженерной педагогике (IGIP). Это обстоятельство обуславливает высокую значимость ежегодных международных симпозиумов IGIP, создающих условия как для ознакомления с уже подтвержденными на практике национальными достижениями в области подготовки современных инженеров, так и для всестороннего обсуж-

дения и анализа имеющихся трудностей и нерешенных проблем, а также моделирования возможных путей их преодоления.

* * *

Необходимо признать, что на сегодняшний день уровень взаимодействия высшей технической школы с общеобразовательной и профильной средней школой, производством и научными учреждениями не соответствует требованиям формирования инновационной системы России. Инженерно-техническое образование призвано удовлетворять потребности, во-первых, личности – в формировании ключевых и профессиональных компетенций, получении междисциплинарных знаний, умений и навыков и, во-вторых, общества – в подготовке компетентных и высококвалифицированных кадров для науки и современного производства. На специфически экономическом языке эта задача формулируется в терминах формирования «рынка образовательных услуг», хотя, конечно, система профессионального образования включает как рыночные, так и принципиально нерыночные составляющие. Понятие «образовательные услуги» заимствовано из экономической теории, где бытовые, транспортные и иные услуги рассматриваются в одном ряду с другими результатами труда, имеющими форму товара и являющимися предметом купли-продажи. Поскольку образовательная деятельность ориентирована на развитие человека, которое ни при каких оговорках не может выступать в вышеназванном качестве, ее цели, способы их достижения и результаты недопустимо интерпретировать лишь в терминах товарного производства и рыночной экономики. В то же время можно «оттенить» чисто экономическую сторону этой деятельности, связанную с воспроизводством «рабочей силы». По своим целям и содержанию образовательные услуги подразделяются на три вида:

- профессиональные – ориентированные на потребности рынка труда;

- социальные – ориентированные на потребности развития организаций и социальных общностей;

- личные – ориентированные на потребности развития человека.

Студенты и дипломированные специалисты потребляют образовательные услуги непосредственно как в процессе подготовки, так и в процессе переподготовки и повышения квалификации. Государство потребляет эту услугу через включение специалистов разного уровня квалификации и компетентности в общественно-социальную сферу. Предприятия независимо от формы собственности потребляют профессиональные знания, навыки умения и компетенции каждого специалиста, приобретенные им в процессе полученного ранее образования. Потребление образовательных услуг каждым студентом формирует и пополняет его человеческий капитал и приносит личный, отложенный на период обучения, доход. Потребление образовательной услуги работодателями в процессе производства товаров и услуг дает им прямой доход.

Эффективная работа в условиях рынка образовательных услуг требует, чтобы система высшего технического образования ориентировалась на: 1) требования развития инновационной экономики; 2) потребности рынка труда в специалистах востребованных направлений подготовки; 3) образовательные потребности своих потребителей (студентов). Только при выполнении этих условий может быть решена такая важная проблема, как работа выпускников каждого вуза «по специальности».

Надо сказать, что до настоящего времени количество принимаемых в вузы студентов, как правило, соответствует только определенной внутренней емкости образовательных учреждений, т.е. общей площади и структуре учебных аудиторий, наличию профессорско-преподавательского состава, библиотечного фонда и т.д., без учета фактической потребности современной экономики в инженерах определенного на-

правления и уровня подготовки. Как следствие, количество выпускников и приобретаемые ими специальности далеко не в полной мере соответствуют запросам современной экономики и производства. По различным оценкам, на промышленные предприятия и различные производственные объекты страны попадают в соответствии с полученной специальностью и квалификацией только от 10 до 40% от общего числа выпускников вузов. При этом более половины молодых специалистов, обладающих, с точки зрения вуза, всеми необходимыми для профессиональной деятельности компетенциями, не могут адаптироваться к производственным условиям.

Особенно тревожным является следующее обстоятельство. На экологически и производственно опасных объектах экономики, в том числе входящих в состав оборонно-промышленного комплекса, уровень адаптации выпускников, несмотря на все административные «ухищрения», является еще более низким, он давно перешагнул критическую отметку. На таких предприятиях сложилась кризисная обстановка в связи с наложением целого ряда процессов: морального старения производственной базы и реализуемых на ее основе технологий, быстрого и непрерывного увеличения среднего возраста профессиональных кадров, разрушения преемственности поколений специалистов в сфере высоких и критических технологий. Эти отрицательные изменения, происходящие на предприятиях стратегического назначения, перерастают в общенациональную проблему. В поручении Президента РФ от 10 декабря 2007 г. № Пр-2197 предлагается принять меры, обеспечивающие сохранение, подготовку и закрепление научных работников и квалифицированных кадров в оборонно-промышленном комплексе. Опыт нашего взаимодействия с предприятиями критических технологий показал, что за последние годы не произошло заметных положительных сдвигов в уменьшении остроты отмеченной проблемы. Низкий уровень

профессиональной мотивации и практической подготовки к работе на производстве у молодых инженерно-технических специалистов не позволяет сократить имеющийся разрыв между требованиями инновационных преобразований производства и существующей кадровой ситуацией. Использование в вузах репродуктивных образовательных технологий приводит к перепроизводству инженерных кадров недостаточного уровня квалификации и профессиональной культуры. У многих молодых специалистов, начинающих работать в условиях производства, отмечается отсутствие аналитического системного мышления, нередко они проявляют безразличие к инновационным переменам или оказывают им противодействие. Реальной является опасность того, что принимаемые подобного рода «новыми специалистами» производственные решения могут носить безответственный характер, вести к непредсказуемым катастрофическим последствиям в условиях сложного функционирования взрыво- и/или химически опасного промышленного объекта.

К сожалению, сложившаяся система аспирантуры и докторантуры практически не является источником пополнения кадров для современного производства, в том числе высокотехнологичного и наукоемкого. В настоящее время на производственных объектах даже среди представителей верхнего ранга управления трудно найти специалистов высшей квалификации. После защиты диссертации «остепененные» молодые специалисты в лучшем случае остаются в самой образовательной системе. При этом процесс развития интеллектуального потенциала, хотя и не прекращается, но происходит вне производства и имеет только «внутриобразовательный» характер. В силу этого не только студенты, но и подавляющее большинство профессорско-преподавательского состава отечественных вузов не знают актуальных задач современного производства: ни первые, ни вторые не бывают на промышленных объектах, не

имея ни времени, ни средств, ни желания вникать в существующие производственные проблемы. Многие проводимые в настоящее время в вузах НИР (НИРС) и НИОКР направлены в первую очередь на коммерциализацию результатов выполненных исследований, а у промышленных предприятий отсутствуют свободные оборотные средства для возможного привлечения научных коллективов высшей школы с целью решения важных прикладных производственных задач. В результате научно-образовательная и производственная подсистемы принципиально неразрывной образовательно-научно-производственной системы не получают той созидательной «подпитки», которая абсолютно необходима для долгосрочного обеспечения конкурентоспособности.

Вопрос о том, каким образом решаются проблемы гармонизации взаимоотношений между рынком труда и рынком образовательных услуг, предоставляемых в сфере высшего технического образования тех стран, представители которых являются членами IGIP, является актуальным и, несомненно, будет затронут в процессе обсуждений во время московского симпозиума.

* * *

Необходимо отметить, что в последнее время в нашей стране отмечается и положительная тенденция – непрерывно создаются новые формы интеграции образования с наукой и производством: корпоративные университеты, технопарки, инкубаторы новых технологий, инновационно-технологические центры, инновационно-промышленные комплексы и т.д. В рамках подобных структур расширяется спектр совместно выполняемых научно-образовательно-производственных проектов, научных исследований и разработок, формируется единое образовательное пространство. Образовательно-научно-производственные комплексы органически синтезируют научные, учебно-педагогические и производственно-технические функции. Несомненным достижением «политики интегра-

ции» является синергичный эффект взаимного усиления, который проявляет себя в принципиально новом качестве интеллектуальных продуктов, создаваемых в рамках каждой из подсистем целостной системы «образование – наука – производство».

Однако действующие в России образовательно-научно-производственные объединения лишь частично связаны с разветвленной производственной системой громадной страны, поэтому они пока не в силах переломить общую ситуацию. В конце первого десятилетия XXI в. в России практически одновременно существуют две разные составляющие национальной экономики – инновационная, приоритетная для государства, и та, на преобразование которой не хватает средств. При этом функционирование и развитие этой «второй» составляющей совершенно необходимо для обеспечения нормальной жизнедеятельности населения разных регионов страны. С нашей точки зрения, для решения региональных проблем взаимодействия высшего технического образования и государственного сектора производства целесообразным является более широкое практическое применение уже известных и успешно используемых в Тамбовском, Курском и других технических университетах «дуальных» технологий профессиональной подготовки инженеров. Речь идет о технологиях, предусматривающих организационный перенос изучения дисциплин специальности и осуществления профессионально-ориентированной деятельности студентов в условия промышленного предприятия. В результате использования такой формы интеграции образования и производства появляется реальная возможность обновления образовательных программ, постоянной актуализации содержания профессиональной подготовки студентов технических специальностей и модернизации образовательных технологий в соответствии с процессами развития современной науки, передовой техники и высоких технологий. При этом формируется образовательно-научно-про-

изводственная среда, а соответствующее промышленное предприятие не только обеспечивает себя молодым кадровым пополнением, но и само трансформируется в современную форму «обучающей и обучающейся организации» с высоким уровнем коллективного знания [3], что является основой для формирования корпоративной компетентности и создания новой конкурентоспособной продукции.

Яркой особенностью современной экономики, включая высокотехнологичные производства, является преобразование ее компонентной и функциональной структуры, осуществляемое на основе перехода от модели «индустриального построения», базирующейся на эффекте масштабирования производства, к новой модели информационной знаниевой экономики, основанной на сетевом мультиагентном эффекте [4]. Как и в развитых западных странах, в отечественной экономике наблюдаются тенденции отказа от идеи создания новых крупных корпораций с жесткой иерархической линейной (вертикальной) системой управления и осуществляется переход к созданию сетевых структур с плоской иерархией и командным менеджментом при наличии лидера. В настоящее время конкурентоспособные отечественные производственные предприятия вынуждены трансформироваться в самообучающиеся организации и находиться в условиях постоянного обновления, а их управляющие команды и персонал – в процессе перспективного обучения. В инновационных образовательно-научно-производственных комплексах стираются грани между реализуемыми в них чисто производственными и образовательными функциями, происходит их взаимно обогащающее проникновение. В таких структурах создаются перспективные педагогические технологии «открытой архитектуры» на базе интеграционных процессов образовательной вузовской системы, академической и отраслевой науки, производства и бизнеса с обеспечением высокой согласованности и прозрач-

ности действий на всех уровнях вне зависимости от формы собственности отдельного агента.

Инженерно-техническое образование становится сегодня первостепенным фактором экономического роста, социального и экономического благосостояния, стратегическим и самым долговременным из всех активных производственных факторов.

Каким быть высшему техническому образованию? Как решать актуальные проблемы подготовки высококомпетентных инженерно-технических специалистов для разных отраслей экономики регионов, удаленных от крупных научно-образовательных и производственных центров? Имеют ли право на жизнь небольшие региональные высшие технические заведения? Как может быть обеспечена их связь с непрерывно развивающейся наукой? Эти вопросы становятся все более актуальными. Они связаны с наличием серьезных противоречий между потребностями регионов в высококомпетентных специалистах, способных придать

инновационный импульс развитию их «малой», но очень важной для повышения уровня жизни населения экономики и отсутствием научно обоснованной стратегии их удовлетворения. Мы считаем, что эффективное решение этих важных для России проблем требует серьезных и ответственных государственных решений и, скорее всего, может и должно быть получено программно-целевым методом.

Литература

1. См.: Жураковский В.М., Сазонова З.С. «Работа в команде» как педагогический принцип // Высшее образование в России. – 2005. – № 8.
2. См.: Валлерстайн Э. Конец знакомого мира: Социология XXI века. – М., 2003.
3. См.: Хильзе Х. Вклад корпорационных университетов в менеджмент знаний на предприятиях // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – № 6.
4. См.: Вайбер Р. Эмпирические законы сетевой экономики // Проблемы теории и практики управления. – 2003. – № 4.



Советуем прочитать материалы рубрики (2008, №4–8; размещены на сайте журнала: <http://vovr.ru/simp.html>)

- *Инженерная педагогика: вызовы современной эпохи* (Интервью с В.М. Приходько и В.М. Жураковским). – № 4.
- А. ЧУЧАЛИН, М. МИНИН, И. САФЬЯННИКОВ. *Актуальные вопросы подготовки преподавательских кадров технического университета*. – № 5.
- С. МИЩЕНКО, С. ДВОРЕЦКИЙ, В. ТАРОВ. *ГИНОС: управление подготовкой преподавателя технического университета*. – № 5.
- И. ФЕДОРОВ, В. МЕДВЕДЕВ. *Традиции и инновации в подготовке инженерных кадров*. – № 6.
- *Инженерная педагогика: позиция КГТУ*. – № 6.
- Н. ЧИТАЛИН, А. ЧУГУНОВ, Е. МАТУХИН. *Проблема обновления содержания и технологий высшего технического образования*. – № 7.
- В. РОМАНОВ, В. ЛЫСЕНКО, Е. ТЮРИНА. *Инженерная педагогика и проблемы дизайн-образования*. – № 7.
- *Верю в будущее отечественного инженерного образования* (Интервью с академиком РАН Ю.В. Гуляевым). – № 8.