

В.А. ЩЕДРИН, профессор

Инженерное образование для инновационного развития экономики (взгляд «изнутри»)

Анализируется состояние инженерного образования в Чувашии после подписания Болонской декларации и введения ФГОС ВО, предлагаются меры по сохранению базовых основ отечественного образования.

Ключевые слова: инженерное образование, Болонская конвенция, бакалавриат, магистратура, сетевое взаимодействие, электротехнический кластер

Будущее Чувашской Республики тесно связано с переводом ее экономики на инновационный путь развития – с освоением наукоемких производств и технологий. Внедрение высоких технологий предполагает не только материально-техническое перевооружение, но и кардинальное обновление инженерного состава предприятий. На кадровом рынке в быстроразвивающихся инновационных секторах экономики все еще наблюдается острый дефицит современных квалифицированных специалистов при общем избытке выпускников вузов. Существует разрыв между качеством подготовки специалистов в вузах и требованиями к нему со стороны современного производства.

Анализ различных моделей экономического развития показывает, что его тормозом зачастую является изоляция от новейших мировых технологий. Мы наблюдаем, как на российские рынки широким потоком устремились зарубежные товары, как иностранные инвестиции выборочно и даже точно направляются лишь в ресурсодобывающие отрасли. Такого рода открытость обусловлена отставанием в области наукоемких технологий, которая приводит к вытеснению внутренних инвесторов и к потерям, связанным с дефицитом квалифицированных специалистов. На наш взгляд, выход из подобного режима – в открытости иностранным технологиям при государственном регулировании этого процесса и

выделении на эти цели необходимых средств, а также в создании интегрированной и интерактивной инновационной системы.

В соответствии с целевой республиканской программой социально-экономического развития Чувашии до 2020 года наш госуниверситет осуществляет выпуск специалистов по многим техническим направлениям и специальностям (до 600 человек в год). Численность промышленного персонала в республике при устойчивом развитии региона сейчас оценивается на уровне 200–220 тыс. человек, что требует поддержания 16–20-тысячного инженерного корпуса.



Подготовка специалистов для инженерно-технических отраслей в университете началась полвека назад с открытием в Чебоксарах Волжского филиала Московского энергетического института. За 50 лет существования техническими факультетами подготовлено свыше 37 тыс. специалистов. В настоящее время в университете на семи технических факультетах проводится обучение по

14 направлениям бакалавриата, девяти направлениям магистратуры, включающим 19 магистерских программ; в 2015 г. завершается подготовка по 20 направлениям специалитета. Действуют аспирантура по восьми специальностям, докторантура по пяти специальностям и два диссертационных совета по защите кандидатских и докторских диссертаций по техническим наукам.

С учетом сложившейся инфраструктуры на основе проведенных исследований и экспертного опроса специалистов-практиков и работодателей ученые университета выполнили ранжирование отраслей и определили приоритетные направления науки и технологий в Чувашской Республике. Среди них: энергетика, электротехника, электронная техника, радиотехника и связь, информатика и вычислительная техника, приборостроение, машиностроение и строительство. Были сформулированы следующие основные требования к республиканской системе подготовки кадров для промышленного комплекса:

1) многоуровневость и непрерывность образования;

2) разветвленность по специальностям и специализациям, включая различные уровни инженерно-управленческой подготовки;

3) территориальная рассредоточенность, обеспечивающая ее связь с предприятиями и подпитку их местными кадрами;

4) организация научно-производственного и образовательного кластера «Специалист – Чувашии».

С 1994 г. на электротехнических факультетах ЧГУ еще до подписания Болонской декларации была введена многоуровневая подготовка кадров, представлявшая собой достаточно эффективную комбинированную модель бакалавриата, специалитета (инженерная подготовка) и магистратуры (рис. 1).

Магистерские программы, реализовывавшиеся на 5-м и 6-м курсах в форме индивидуальных планов, обеспечивали качественную специализированную подготовку по высоким технологиям и инновационным проектам предприятий. В течение 1,5–2 лет будущий магистр органично совмещал работу на производстве с выполнением ма-

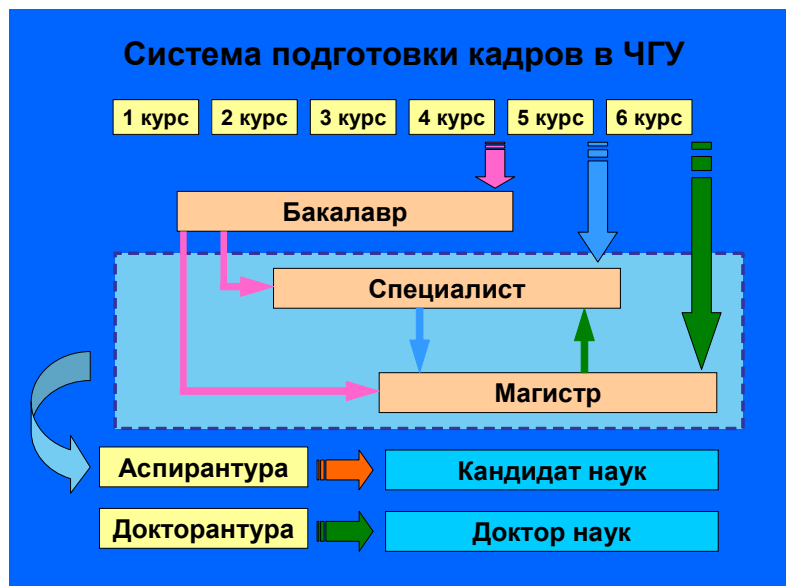


Рис. 1. Система подготовки кадров в ЧГУ

гистерской диссертации, как правило, на рабочих местах по реальной тематике, непосредственно связанной с деятельностью организаций – заказчиков специалистов. По согласованию с работодателями в рабочие учебные планы магистратуры вводились циклы дисциплин профессиональной специализации. При этом происходил обмен высококвалифицированными кадрами посредством привлечения ученых ЧГУ на предприятия, а специалистов предприятий – на университетские кафедры для чтения лекций по спецкурсам и для участия в ГАК. Тем самым в реальном времени осуществлялся контроль со стороны заказчиков за качеством подготовки специалистов и оперативно вносились желаемые изменения по его совершенствованию.

Важно, что в процессе подготовки специалистов работодатели были заинтересованы в предоставлении своих площадей и оборудования для проведения адресных занятий, практик, стажировок и совместного выполнения НИР в рамках хозяйственных договоров и договоров о сотрудничестве. К процессу такого обучения, помимо магистрантов, подключались и будущие инженеры, оканчивавшие специалитет.

Введение двухуровневой структуры обучения резко поменяло ситуацию. ФГОС ВО установлены нормативные сроки освоения основных образовательных программ (ООП): бакалавриат – 4 года, магистратура – 2 года на базе бакалавриата. В магистерской подготовке, по сути, мало что меняется, и с основными положениями нового стандарта вполне можно было бы в принципе согласиться, если не касаться вопроса об освоении значительного ряда компетенций, а также о норме определения штатов преподавателей (8–10 магистрантов – 1 преподаватель).

С 2011 г. студенты направления «Электроэнергетика и электротехника» начиная с первого курса обучаются только по учебным планам бакалавриата. Для многих вузов, не имеющих магистратуры, обучение

на этом завершается. В тех же, где функционирует магистратура, приемные комиссии в летний период проводят конкурсный набор на места магистерских программ, выделенных в соответствии с госзаказом. Например, в 2014 г. на направление «Электроэнергетика и электротехника» план приема ЧГУ включал 175 человек на бакалавриат (восемь профилей) и 50 человек в магистратуру (девять магистерских программ). Нетрудно подсчитать, что при данных цифрах приема ЧГУ будет выпускать с учетом отсева и приема в магистратуру порядка 100 бакалавров в год. Возможно, единицы из них пожелают продолжить учебу в магистратуре на контрактной основе. Отсюда возникает вопрос: будут ли и насколько соответствовать уровню современных и будущих требований в области электроэнергетики и электротехники 100 новоиспеченных бакалавров? Ведь уровень компетенций, заявленный в ФГОС ВО по данному направлению для бакалавров всех профилей, обеспечить довольно сложно, в чем можно убедиться при знакомстве с содержанием стандарта, например, по профилю «Релейная защита и автоматизация энергосистем» [1–3].

Формальное освоение обучающимися ООП бакалавриата без надлежащего инженерного осмысления ими физических процессов в сложнейших системах может грозить в будущем нарушением функционирования основного силового электрооборудования электростанций, электроэнергетических систем, работающих с огромными концентрациями энергии, а также регулирующих устройств «умных» сетей, автоматики и релейной защиты. Речь идет, по существу, об обеспечении надежности систем жизнеобеспечения, энергетической безопасности как частных компаний, так и государства. Ущерб, нанесенный деятельностью неквалифицированного бакалавра, может оказаться в десятки раз большим, чем экономический эффект от сокращения срока обучения специалистов на один год.

Из теории управления рисками известно, что каждый рубль, вложенный в предупреждение аварий и бед, позволяет сэкономить до 100 рублей, и не только в электроэнергетике.

Из этих соображений вытекает *предложение*: следует сохранить двухуровневую подготовку по приоритетному направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника», но с квалификацией (степенью) «бакалавр-инженер» (5 лет обучения) и «магистр-инженер» (6 лет). Это и экономически выгодно государству, и не противоречит закону об образовании. Принятия такого решения надо добиваться совместно – и вузам, и работодателям.

Для поддержания и создания условий для развития промышленности и бизнеса Чувашской Республики в сторону инноваций необходимо дальнейшее совершенствование региональной системы опережающей подготовки инженерных кадров. По уровням подготовки обязателен выпуск: инженеров-исследователей (магистров техники и технологии), обеспечивающих создание и внедрение высоких технологий и изделий; инженеров, обеспечивающих функционирование технических служб предприятий; инженеров, управляющих производством (с базовым техническим и вторым экономико-управленческим образованием). Остается высокой потребность и в специалистах среднего профессионального уровня – выпускников техникумов и колледжей. Речь идет о введении в вузах прикладного бакалавриата, он и будет поставлять на рынок специалистов такого уровня. Отсюда вытекает *еще одно предложение*: согласовать рабочие планы прикладного бакалавриата с работодателями и ориентировать на такой вид подготовки порядка 30% контингента первокурсников.

Переход на ФГОС ВО, предусматривающий лишь четырехлетнюю подготовку бакалавров, не в полной мере отвечает перечисленным требованиям к уровню потребных специалистов и современному раз-

витию техники. Вызывает недоумение и факт исчезновения в Федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ключевой фигуры современного общества – инженера, всегда олицетворявшего собой проводника научно-технического прогресса, создателя материальных благ и жизнеобеспечивающих инфраструктур. Именно отсутствие в новом законе «инженерной подготовки» вызывает особое неприятие выпускника с дипломом бакалавра на производстве. Эксперты видят в этом риск утери фундаментальных основ традиционного отечественного инженерного образования. В результате многоуровневая подготовка до сих пор вызывает острые дискуссии и зачастую необоснованную критику. Степени бакалавра и магистра рассматриваются некоторыми представителями академического сообщества как нечто навязываемое российской высшей школе. Однако известно, что в XIX в. и в первые годы советской власти в России велась подготовка магистров. Ее осуществляли в Московском, Казанском и Харьковском университетах; в 1960 г. А.Н. Косыгин предлагал вузам перейти на систему «бакалавр – магистр». Цель такого изменения виделась не в попытке экономии средств на образовании, а в доведении до того или иного уровня знаний и профессионального мастерства лишь тех специалистов, кто был способен достичь требуемого уровня.

Конечно, дело не в Болонском процессе и не в многоуровневости образования, а в том, что процесс реформирования высшей школы сегодня осложняется множеством специфических факторов внутреннего порядка. Он ассоциируется, например, с введением ЕГЭ, обязательным аккредитационным тестированием студентов вузов, с непрозрачностью критериев определения эффективности и элитности учебных заведений, реорганизацией ряда вузов и т.д. Весьма высока в ряде регионов и стоимость платного обучения – как по контрактам с физическими лицами, так и по договорам с предпри-

ятиями о целевой подготовке кадров по техническим (инженерным) направлениям. Однако самое главное — это отсутствие адекватного финансирования вузов в целом и достойной оплаты труда педагогов в особенности, падение престижа профессии ученого и преподавателя высшей школы.

Казалось бы, высокий кадровый потенциал, например, технических факультетов ЧГУ (12% докторов наук и 69% преподавателей с учеными степенями и званиями), должен всех радовать. Однако на деле из-за непрестижности педагогического труда в 1990-е гг. имел место стремительный отток из вуза молодых высококвалифицированных преподавателей, а средний возраст профессоров и доцентов на некоторых технических факультетах сегодня составил более 60 лет. Для смягчения данной проблемы решением Ученого совета нашего университета принята внутривузовская целевая программа развития технического образования, предусматривающая систему мер стимулирования притока молодых преподавателей до 35 лет и их закрепления на технических факультетах. Программа вступила в силу с 1 сентября 2014 г. и предполагает оплату работы 20 молодых преподавателей в двойном размере.

Хочется надеяться, что Болонский процесс — это составная часть взаимопольного сотрудничества между Россией и Европой, а не «перекачка» наиболее подготовленных российских специалистов на Запад. Чтобы исключить такие риски, следует *сформировать видоизмененную модель бакалавриата с различными модулями и профилями и с разными сроками подготовки*. В эту модель должны органично



Д.А. Медведев знакомится с подготовкой магистрантов

вписаться как концептуально-методологические принципы Болонского процесса, так и базовые основы отечественного инженерного образования.

Где же выход? Выход — в тесном сотрудничестве власти, бизнеса, науки, учебных заведений, в развитии эффективных форм партнерского взаимодействия. Вовлечение стратегических партнеров в образовательную и инновационную деятельность даст возможность совместить за счет часов дисциплин профессионального цикла качественную фундаментальную подготовку инженеров с целевой технологической подготовкой персонала для конкретных производств и элитной подготовкой магистров для предприятий и организаций науки и образования. Стратегические партнеры университетов, следовательно, будут заинтересованы в целевой подготовке кадров и в разработке требований к содержанию и качеству профессиональной подготовки, а также к ресурсной поддержке учебного и научного процессов.

Известно, что любое новое веяние времени создает некие «качели» востребованности специалистов: сегодня требуются кадры одного направления, завтра — другого. В этой связи сотрудничество университета с отдельными заинтересованными предприятиями влечет за собой *целена-*

правленный отбор для них потенциально самых лучших специалистов в будущем. И это абсолютно правильно, так как сотрудничество или сетевое взаимодействие – это мост с двухсторонним движением.

Чувашский госуниверситет и ведущие промышленные предприятия республики подписали долгосрочные договоры о сотрудничестве в области подготовки кадров и о совместной деятельности в сфере образования, науки и производства. Эта деятельность направлена на расширение и укрепление материально-технической базы кафедр университета, на определение приоритетов в решении научно-технических проблем и разработке технологий, на подготовку и переподготовку инженерных кадров как для региона в целом, так и для конкретных предприятий Чувашской Республики. Предприятия помогают оснащать кафедры университета современным лабораторным оборудованием. Так, например, в 2011 г. НПП «ЭКРА» был проведен капитальный ремонт учебных помещений и оборудованы лаборатории кафедры электрических и электронных аппаратов на сумму более 7 млн. руб. Это же предприятие закупило для лаборатории научно-исследовательских работ магистрантов научно-образовательного центра «ЭКРА» программно-технический комплекс RTDS (стоимостью примерно 15 млн. руб.). Он предназначен для обеспечения высокой эффективности НИИР, выполняемых в том числе и студентами университета в направлениях, отвечающих интересам НПП «ЭКРА» в производстве наукоёмкой и высокотехнологичной продукции электротехнического назначения.

В рамках догово-

ренности на предприятиях эффективно функционируют научно-производственные центры и филиалы кафедр университета. В 2014 г. открыта базовая кафедра на Чебоксарском электроаппаратном заводе (ЧЭАЗ). В филиалах на действующем оборудовании проводятся учебные лабораторные и практические занятия, а также производственные практики и учебно-исследовательские работы.

В Чувашии на базе сетевого взаимодействия предприятий, органов власти, организаций науки и образования складываются отраслевые кластеры, что объясняется осознанием работодателями выгоды кооперирования с вузами. В апреле 2012 г. подписано Соглашение о создании *электротехнического кластера* Чувашии. Его участниками, наряду с ЧГУ, стали: Министерство экономического развития, промышленности и торговли Чувашской Республики, ОАО «Корпорация развития Чувашской Республики» и известные электротехнические предприятия (ООО НПП «ЭКРА», ОАО ВНИИР, ЗАО «ЧЭАЗ», ООО «НПП Бреслер», ООО «НПП Динамика» и др.). Такое сетевое или кластерное взаимодействие университета с предприятиями Чувашской Республики позволяет готовить квалифицированные инже-



Подписание соглашения об открытии базовой кафедры

нерные кадры, уровень знаний которых полностью соответствует запросам работодателей. Известно, что последние не удовлетворены качеством подготовки специалистов из-за существующего разрыва между вузовской моделью обучения и практической деятельностью компаний, фирм и других организаций. Их претензии главным образом касаются несформированности у выпускников ряда компетенций, к которым относятся: корпоративная культура, коммуникационные навыки, системное мышление, лицензионные и программные продукты, проектный опыт и т.д. Совместная целевая подготовка кадров позволяет устранить эти недочеты.

В целях совершенствования организации и качества подготовки инженерных кадров считаем целесообразным рассмотреть следующие предложения.

1. Разработать Государственную стратегию и долгосрочный план подготовки инженеров, а также принять Закон об инженерном высшем образовании в России, четко определив рамки государственного регулирования системы высшего образования и подготовки кадров для жизнеобеспечивающих и инновационных отраслей, предприятий и участия в нем государства.

2. Выработать принципиальные положения, касающиеся взаимодействия между государственными вузами и частными предприятиями, обеспечивающим гарантии работодателям, осуществляющим целевую подготовку специалистов. Решить проблему договорных отношений, кредитования и налогообложения для целевого обучения.

3. Завершить законодательную перестройку структуры высшей инженерной школы, обозначив право вузов в определении «количества» и «качества» подготовки бакалавров-инженеров и магистров-инженеров.

4. Внести изменения в ФГОС ВО в части профессионального образования по направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»)» и, возможно, по другим направлениям, предусмотрев трехгодичную базовую и двухгодичную профессиональную подготовку специалистов с квалификацией «бакалавр-инженер».

5. Сохранить за государственными техническими факультетами университетов лицензии на выпуск магистрантов, чтобы исключить «вымывание» из регионов кадровой инженерной элиты.

6. Выработать механизм оплаты высококлассных профессионалов-практиков, приглашаемых на педагогическую работу в университеты, поскольку в учебном процессе необходимы не только доктора и кандидаты наук, но и специалисты-практики различных инновационных направлений.

7. Пересмотреть механизмы государственного заказа специалистов, предусмотренные действующим законодательством.

Сегодня, как никогда раньше, вредна имитация перехода к двухуровневой подготовке. Настала пора обобщения накопленного опыта и принятия конкретных решений, направленных на углубление процессов модернизации инженерного образования в России.

Литература

1. Дьяков А.Ф., Платонов В.В. О проблемах высшего электроэнергетического и электротехнического образования в России // Электричество. 2011. № 12. С. 2–11.
2. Дьяков А.Ф., Платонов В.В. О компетенции и уровне подготовки бакалавров в области электроэнергетики и электротехники // Энергетик. 2011. № 11. С. 2–8.
3. Щедрин В.А. Инженерное образование в эпоху перемен // Релейная защита и автоматизация. 2014. № 1. С. 58–62.

Автор:

ЩЕДРИН Владимир Александрович – канд. техн. наук, профессор кафедры электро-снабжения промышленных предприятий факультета энергетики и электротехники ЧГУ им. И.Н. Ульянова, chedrin@chuvsu.ru

SHCHEDRIN V.A. ENGINEERING EDUCATION FOR INNOVATION ECONOMIC DEVELOPMENT OF CHUVASH REPUBLIC

Abstract. The article analyzes the state of engineering education in Chuvash Republic after signing the Bologna Declaration and the introduction of the new FSES VPO of the third generation; proposes measures for the preservation of the basic foundations of national engineering education. The main idea concerns the formation of a modified baccalaureate model including various modulars and profiles with the different education periods. This model should combine the methodological principles of Bologna Declaration and the advantages of Russian engineering education.

Keywords: engineering education, Bologna Declaration, bachelor degree, master degree, networking, electrical cluster

References

1. D'yakov A.F., Platonov V.V. (2011) [On the problems of higher power engineering and electrical engineering education in Russia]. *Electrichestvo* [Electricity]. No. 12, pp. 2-11. (In Russ., abstract in Eng.)
2. D'yakov A.F., Platonov V.V. (2011) [The competence and level of bachelor degree in the field of power engineering and electrical engineering]. *Energetik* [Energetic]. No. 11, pp. 2-8. (In Russ.)
3. Shchedrin V.A. (2014) [Engineering education during the change period]. *Releynaya zashita i avtomatizatsiya* [Protective relaying and automation]. No. 1, pp. 58-62. (In Russ.)

Author:

SHCHEDRIN Vladimir A. – Cand. Sci. (Technical), Prof., The Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, Russia, chedrin@chuvsu.ru

А.Ю. АЛЕКСАНДРОВ, ректор
В.А. ГАРТФЕЛЬДЕР, профессор
В.Г. КОВАЛЕВ, профессор
Чувашский государственный
университет им. И.Н. Ульянова
А.А. СУДЛЕНКОВ, директор Чебоксар-
ского электромеханического колледжа

Интегрированные
структуры подготовки
инженерно-технических
кадров для
инновационных секторов
региональной экономики

В статье обсуждаются вопросы сетевого взаимодействия вузов, ссузов и предприятий. Интегрированные структуры выступают обязательным элементом подготовки инженеров в современных условиях. На примере Чувашского госуниверситета и электромеханического колледжа рассматривается формирование регионального научно-образовательного центра, ориентированного на развитие высокотехнологичного производства.

Ключевые слова: инженерный класс, ресурсный центр, базовая кафедра, прикладной бакалавриат, учебно-научный центр