

Подготовка инженерных кадров в условиях посткризисного развития экономики РФ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
В.М. Кутузов, Н.В. Лысенко, С.О. Шапошников

Основным противоречием российского высшего технического образования сегодня является несоответствие профессиональных компетенций, приобретаемых выпускниками технических вузов в процессе обучения, возросшим требованиям высокотехнологичных предприятий, проектных и научных организаций.

При практической реализации уровняго практико-ориентированного подхода к подготовке востребованных промышленностью инженерных кадров необходимо проведение определенной модернизации инфраструктуры образовательного процесса. Эта модернизация должна быть направлена на предоставление каждому студенту оперативного доступа к современным базам знаний, технологиям, достижениям в области науки и техники.

В статье представлен опыт Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» в разработке и реализации сетевых образовательных программ, обеспечивающих возможность оперативного общения участников образовательного процесса, доступ к научно-образовательным ресурсам, в том числе, к уникальному оборудованию и программным системам, и создания для этой цели центров компетенций и центров прототипирования.

Ключевые слова: уровневое инженерное образование, стратегическое партнерство, промышленные предприятия, центры компетенций, центры прототипирования.

Key words: Multi-Level Engineering Education, Strategic Partnership, Industrial Enterprises, Centers of Excellence, Centers for Prototyping.

Введение

Наметившийся в последнее десятилетие устойчивый рост объема промышленного производства, исследований и разработок обнажил чрезвычайно острый дефицит высококвалифицированных специалистов, владеющих современными технологиями, способных разрабатывать и внедрять конкурентоспособную технику и технологии, ориентированных на

инновационную профессиональную деятельность в условиях рыночной экономики. Необеспеченность квалифицированными кадрами сегодня является главным препятствием в инновационном развитии приоритетных отраслей экономики страны, в которые в последние годы были осуществлены очень большие инвестиции.

Основным противоречием российского высшего техническо-



В.М. Кутузов



Н.В. Лысенко



С.О. Шапошников

го образования сегодня является несоответствие профессиональных компетенций, приобретаемых выпускниками технических вузов в процессе обучения, возросшим требованиям высокотехнологичных предприятий, проектных и научных организаций. В результате при достаточно большом и часто избыточном количестве выпускников инженерных направлений и специальностей спрос со стороны бизнеса на высококачественных специалистов далеко не удовлетворен. Перед инженерной высшей школой, и не только российской, стоит стратегически важная задача коренной модернизации содержания и технологий образования в области техники и технологий на основе кооперации и интеграции научно-технического, кадрового, технологического и корпоративного потенциалов профильных вузов, научных организаций и бизнеса. Во-первых, современное инженерное образование должно быть прогнозно-опережающим по отношению к динамично изменяющимся технологиям по профилю специальности. Учитывая, что в современном производстве появился термин «опережающие технологии», под которыми понимают принципиально новые технологии, обеспечивающие лидерство на мировом рынке, новое инженерное образование должно опережать «опережающие технологии». Во-вторых, современное инженерное образование должно быть интерактивным, позволяющим и обучающимся, и преподавателям в процессе обучения приобретать профессиональные компетенции самостоятельного поиска, получения и применения новых знаний, включая их коммерциализацию. В-третьих, современное инженерное образование должно быть открытым и строится на принципах сетевого взаимодействия участников образовательного процесса. Это позволит обучающимся и педагогам приобретать профессиональные компетенции в центрах превосходства мирового уровня.

Уровневая подготовка инженерных кадров.

Основная проблема, с которой столкнулись разработчики новых государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО), заключалась в следующем: программы подготовки бакалавров, которые после получения бакалаврского диплома приступали к трудовой деятельности, должны носить явно выраженный практико-ориентированный характер (то, что теперь называют программами «прикладного» бакалавриата). В то же время, выпускники бакалавриата, желающие продолжать обучение в магистратуре, должны получать глубокую фундаментальную подготовку, как общую (физика, математика, химия), так и профессиональную (по выбранному направлению подготовки).

Реализация уровневой подготовки обеспечивает реальную возможность гибкой адаптации содержания образовательных программ, выбор обучающимися индивидуальных образовательных траекторий, закладывает возможность для ранней профессиональной ориентации студентов. При практической реализации такого подхода необходимо проведение определенной модернизации инфраструктуры образовательного процесса. Эта модернизация должна быть направлена на предоставление каждому студенту оперативного доступа к современным базам знаний, технологиям, достижениям в области науки и техники. Важнейшую роль в этом случае играет ранняя (практически на первом курсе) профессиональная ориентация обучающихся, которая осуществляется с помощью и при непосредственном участии работодателей – стратегических партнеров университета. Такой подход, кстати, хорошо согласуется с идеями CDIO по реформированию подготовки инженерных кадров, развиваемыми в последнее время в целом ряде ведущих вузов мира [1].

Особенностями и преимуществами уровневой подготовки инженер-

но-технических кадров, как показывает опыт нашего университета, являются:

1. Наличие конкурсного отбора на второй уровень мотивирует активность студентов на первом уровне (академическая успеваемость, участие в научных исследованиях, внутривузовских конкурсах, выбор работодателя и т. д.), позволяет отобрать для обучения в магистратуре наиболее одаренных, творческих и мотивированных к инженерной деятельности выпускников.

2. Возможность работы на втором уровне с отобранным контингентом делает более эффективной подготовку элитных специалистов.

3. Увеличенная почти в два раза вариативная часть профессиональной подготовки позволяет:

- осуществить реальную (глубокую) целевую подготовку «под заказ»;
- мотивирует предприятия – стратегические партнеры к совместной реализации целевых программ.

4. Возможность гибкой реализации новых профилей в бакалавриате и магистерских образовательных программ, вводимых решением Ученого совета вуза (в отличие от традиционной системы для «инженерных» программ с регламентированными специальностями).

5. Возможность подготовки специалистов разного уровня, обладающих компетенциями по определенным видам и задачам профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами.

6. Привлекательность уровневой подготовки для иностранных студентов, поскольку программы легко могут быть гармонизированы с тематически близкими программами в зарубежных вузах.

7. Создание реальной основы для реализации академической мобильности студентов и преподавателей.

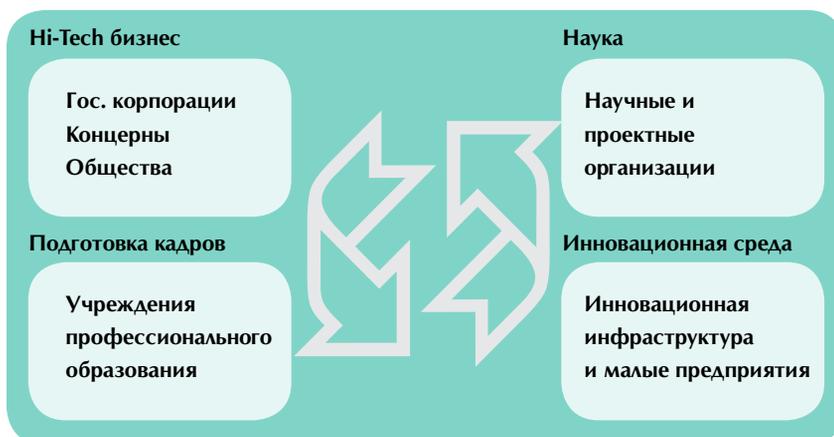
В Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ) принята схема уровневой подготовки инженерных специалистов, обеспечивающая за первые полтора-два года создание «фундамента» в рамках унифицированного обучения по направлению подготовки, а затем выбор того или иного профиля в бакалавриате. Этот выбор делается студентами после предварительного знакомства на предприятиях – стратегических партнерах вуза с их возможной будущей профессиональной деятельностью. После завершения обучения в бакалавриате наиболее подготовленные и прошедшие конкурсный отбор выпускники выбирают образовательную программу в магистратуре, где обучение продолжается два года по программам, содержание которых согласовано с работодателями и отражает современные требования рынка труда и новейшие достижения в той или иной области техники и технологий. Отметим, что в СПбГЭТУ обучение в магистратуре является приоритетным образовательным направлением и что бюджетный прием в магистратуру составляет не менее 60 % от приема на первый курс в бакалавриат.

Участие стратегических партнеров в реализации практико-ориентированного обучения. Центры компетенций.

Регламент открытия и модернизации образовательных программ магистратуры и профилей бакалавриата в СПбГЭТУ предусматривает участие работодателей (стратегических партнеров) как в формировании требуемых компетенций выпускников и содержания подготовки, так и в реализации этих образовательных программ.

В последние годы в развитии промышленности сформировался кластерный подход как наиболее конкурентоспособная форма кооперации и внутриотраслевого взаимодействия. Как правило, развитый инно-

Рис. 1. Промышленно-экономический кластер



вационный промышленно-экономический кластер представляет собой взаимодействующую совокупность высокотехнологичных предприятий, научных и проектных организаций, учреждений профессионального образования различных уровней, а также инновационной инфраструктуры (рис. 1).

Профильными для СПбГЭТУ промышленно-экономическими кластерами, утвержденными Правительством Санкт-Петербурга в качестве приоритетных, являются кластеры радиоэлектроники, энергомашиностроения, судостроения, информационных технологий и медицинской промышленности. С предприятиями и проектными организациями перечисленных кластеров у вуза установлены долгосрочные договорные отношения, предусматривающие сотрудничество в сфере профессиональной подготовки и повышения квалификации кадров [2].

По инициативе СПбГЭТУ создан и функционирует под эгидой Союза промышленников и предпринимателей (работодателей) и Совета ректоров вузов Санкт-Петербурга Региональный совет по взаимодействию вузов и промышленных предприятий. По инициативе Регионального совета сформирована и с 2008 года финансируется Правительством Санкт-Петербурга целевая инновационная

программа «Подготовка и повышение квалификации кадров в интересах высокотехнологичных предприятий Санкт-Петербурга». Для координации деятельности технических университетов города совместно с предприятиями радиоэлектронного кластера создан Инновационный образовательный консорциум с распределенной инфраструктурой, используемой для целевой адресной подготовки инженерных кадров.

Развитие единого информационного пространства обеспечивает сетевую распределенную систему взаимодействия университета как со стратегическими партнерами, так и с другими российскими и зарубежными вузами и научными организациями. В качестве перспективных функциональных возможностей университета в области разработки и реализации сетевых образовательных программ предусматривается обеспечить доступ к научно-образовательным ресурсам, в том числе, к уникальному оборудованию и программным системам центров компетенций и центров прототипирования, а также возможность оперативного общения участников образовательного процесса.

Согласно определению, центр компетенций – это особая структурная единица организации, в том числе и вуза, чья функция состоит

в том, чтобы контролировать важнейшие направления деятельности, собирая соответствующие знания и находя способы их максимально эффективного применения. Роль центра компетенций состоит в том, чтобы обеспечить интеграцию знаний и процессов, дать всем заинтересованным лицам (преподавателям, руководству, студентам, работодателям) доступ к информационным ресурсам и создать эффективно действующие коммуникации. Говоря проще, центр компетенций работает для того, чтобы обеспечить возможность оперативной связи друг с другом и получать всю необходимую для эффективной работы информацию.

Практика показывает, что центры компетенций могут быть реализованы по-разному, в зависимости от основной задачи, поставленной перед ними.

1. Центр компетенций занимается сбором лучшего опыта. Основной «предмет интереса» для такого центра – это так называемые лучшие практики, которые были реализованы по какому-то из важных направлений деятельности вуза. Центр занимается выявлением и систематизацией таких практик, разработкой соответствующих стандартов и внедрением полученного опыта в повсеместное применение.

2. Центр компетенций ставит своей целью разработку технологических стандартов. Знания, которые собирает такой центр, в основном имеют технический характер, в частности, касаясь разработки программных продуктов, технологий, оборудования. Цель состоит в стандартизации процессов, создании единой технологической платформы и связанных хранилищ данных.

3. Центр компетенций обслуживает многочисленные проекты и инициативы, связанные с управлением знаниями, например, с обучением персонала по новым продуктам и услугам, оценке используемых технологий и так далее.

4. Центр компетенций занимается общей интеграцией процессов и данных по всей организации, его цель – обеспечить глобальный обмен знаниями персонала в общеорганизационных масштабах и повторное использование этих знаний.

В общем виде, в работе центра компетенций реализуются следующие функции:

- Мониторинг актуального состояния управления знаниями в организации и предоставление соответствующих материалов, из которых пользователи смогут узнать, где можно получить необходимые им знания, а руководство – делать выводы об эффективности работы этого направления.
- Выявление, формализация и распространение неявных знаний организации.
- Слежение за новшествами в технологиях и появлением новых тенденций.
- Сбор и описание знаний, полученных при выполнении конкретных проектов.
- Управление базами знаний вуза: их ведение, обновление, интеграция, создание удобных поисковых механизмов.
- Обеспечение коммуникаций между пользователями, которые владеют необходимыми знаниями.
- Защита интеллектуальной собственности вуза.
- Обучение новых сотрудников организации, передача им накопленного опыта.
- Распространение накопленных центром знаний по всей организации.

Создание центра компетенций требует большого фронта работ и значительных вложений ресурсов. Однако его работа может приносить компании важные выгоды: сохранение и приумножение важнейших знаний, максимально эффективное использование человеческого и интеллектуального капитала, оптималь-

ное распределение времени экспертов, и наконец, решение множества бизнес-задач за счет собственного потенциала организации.

Очень часто препятствием на пути от идеи до серийного производства высокотехнологичной продукции становится проблема изготовления предсерийного прототипа. В первую очередь эта проблема касается малых инновационных предприятий, работающих при вузах. Второй серьезной проблемой оказывается подготовка необходимой для производства изделий конструкторско-технологической документации, которая должна строго соответствовать общепринятым требованиям к таким документам.

В Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» создан «Центр прототипирования и контрактного производства». Этот Центр нацелен на решение задачи эффективного использования научно-технологического, информационно-аналитического и кадрового потенциала СПбГЭТУ для обеспечения контрактного производства наукоемкой радиоэлектронной продукции, как новой перспективной для региона формы оказания услуг по прототипированию инновационных разработок и оперативной коммерциализации идей и техноло-

гий. В составе центра будут созданы: дизайн-центр для проектирования изделий микро- и нанотехники и лабораторно-производственный комплекс для прототипирования продукции на основе новой элементной базы и процессов 2D и 3D сборки «микросистем в корпусе». В реализации проекта примут участие коллективы научно-образовательных центров: «Микротехнологии и диагностики» и «Нанотехнологии», а также ряда кафедр университета. Среди первых прототипов, которыми занимается Центр, следует отметить миниатюрные движущиеся робототехнические комплексы для контроля и сбора информации о работе магистральных систем; микролаборатории на чипах для экспресс-диагностики активности антибиотиков, а также проекты по созданию элементной базы радиотехнической электроники.

Трехлетний опыт университета показал значительную эффективность использования лучшего опыта многих вузов и предприятий РФ в совместной реализации сетевых образовательных программ подготовки магистров и аспирантов (в университете было реализовано более 50 таких образовательных программ, в которых задействовано около 400 студентов и аспирантов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. В.М. Кутузова, С.О. Шапошникова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. – 28 с.
2. Опыт стратегического партнерства «вуз – промышленные предприятия» для совершенствования подготовки инженерных кадров / В.М. Кутузов [и др.] // Инж. образование. – 2011. – № 8. – С. 4–13.