

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ISSN-1810-2883

10'2012
(внеочередной)



ТЕМА НОМЕРА: Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования в условиях новой индустриализации

Редакционная коллегия

Главный редактор: Ю.П. Похолков, президент Ассоциации инженерного образования России, заведующий кафедрой организации и технологии высшего профессионального образования Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор.

Отв. секретарь: Б.А. Агранович, директор Западно-Сибирского регионального центра социальных и информационных технологий, профессор.

Члены редакционной коллегии:

- М.П. Федоров советник ректора Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, профессор.
- Г.А. Месяц вице-президент Российской академии наук, директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), действительный член РАН.
- С.А. Подлесный советник ректора Сибирского федерального университета, профессор.
- В.М. Приходько ректор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета МАДИ, член-корреспондент РАН.
- Д.В. Пузанков заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, профессор.
- А.С. Сигов ректор Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики, академик РАН.
- Ю.С. Карабасов президент Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета), заместитель председателя комитета по образованию Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации, профессор.
- Н.В. Пустовой ректор Новосибирского государственного технического университета, профессор.
- И.Б. Федоров президент Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, президент Ассоциации технических университетов, академик РАН.
- П.С. Чубик ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, член Общественной палаты Российской Федерации, профессор.
- А.А. Шестаков ректор Южно-Уральского государственного университета, профессор.



ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Российское инженерное образование имеет славную более чем 300-летнюю историю и богатые традиции. Со времени учреждения Петром Первым «Школы математических и навигацких наук» традиции отечественного инженерного образования развивались и укреплялись. Эти традиции основывались не только на ментальности российского человека (любопытность, природная смекалка, нацеленность на получение необходимого результата, желание и способность довести начатое дело до конца), но и на государственной поддержке системы инженерного образования. Примеров последнему великое множество, начиная с эпохи Петра, отправившего учиться в Европу российскую молодёжь делу кораблестроения, открывшему упомянутую уже первую в России, по-существу, инженерную школу. В ряду таких примеров открытие в 1773 году Екатериной Второй первого высшего инженерного вуза в Санкт-Петербурге (Горный институт). Примечательно, что четырьмя годами позже её же указом при этом вузе был учреждён Горный Музей, новейшие образцы техники в который обязывались поставлять российские промышленные и горные предприятия. В этом ряду открытие Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана, превратившегося впоследствии, при постоянной и неизменной (при любой власти) поддержке государства, в Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана – флагман российского инженерного образования. Можно говорить и о легендарном примере основания Томского технологического института практических инженеров в 1896 году, когда граф С.Ю. Витте, будучи в то время Министром финансов России, оставил историческую запись в своём дневнике «Сегодня, 5 марта 1896 года, я вычеркнул ассигнования на броненосец и передал эти средства на строительство Томского технологического института». Броненосцы, построенные в то время, давно закончили свой жизненный путь, а Томский технологический институт – первый в азиатской части России технический вуз, а теперь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, живёт, развивается и приносит пользу Отечеству вот уже более 110 лет.

Влияние инженерного образования на развитие экономики страны, уровень технической и технологической культуры населения, обеспечения её экономической и технологической безопасности является решающим. В подтверждение этого тезиса также могут быть приведены яркие свидетельства только за последние 100–150 лет. Развитие отечественного авиастроения, разведка и разработка полезных ископаемых и минерально-сырьевой базы (особенно Сибири), электро- и гидроэнергетика, ядерные и химические технологии, атомная энергетика, освоение космического пространства и многое другое. За всем этим стоят яркие, талантливые личности, выпускники отечественных высших технических учебных заведений: Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв, Н.А. Долежал, М.К. Коровин, И.В. Курчатов, М.Л. Миль, А.П. Туполев, Н.И. Камов, В.Н. Шукин, Н.В. Никитин и миллионы «рядовых» инженеров, без которых невозможно представить себе ни проектирование, ни изготовление, ни эксплуатацию всего многообразия техники, технологии, оборудования, сосредоточившего в себе глубокую инженерную мысль и блестящие инженерные решения.

К сожалению, в новой истории России проявились тенденции, свидетельствующие об отходе и профессионального сообщества, и властных структур от вековых традиций российского инженерного образования. Причины этого кроются в неадекватной реакции той и другой стороны в ответ на вызовы, посылаемые внешней средой научно-образовательному сообществу и власти.

Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и отечественного характера, среди которых наиболее острыми являются:

- переход на подготовку специалистов в соответствии с принципами Болонской декларации;

- вступление России в ВТО, конкуренция на мировом рынке инженерного труда;
- резкое снижение престижа инженерного труда и инженерной профессии;
- отсутствие общих требований к квалификации специалистов в области техники и технологии, профессиональных стандартов, учитывающих переход на уровневую подготовку специалистов;
- рыночные отношения с работодателями;
- противоречие между прежней системой подготовки инженеров и новыми требованиями к ним со стороны работодателей;
- стареющая материальная и кадровая база вузов;
- небольшое количество предприятий, оснащённых современным оборудованием, позволяющих обеспечить качественную практику будущих инженеров и стажировки вузовских преподавателей.

Неспособность адекватно и своевременно ответить на эти вызовы привела отечественное инженерное образование в критическое состояние.

В определённой степени, это привело к кризису в инженерном деле и, следовательно, оказало негативное влияние на качество продуктов инженерной деятельности: проекты, технологии, сооружения, машины, приборы, оборудование, их эксплуатация и обслуживание.

Одной из причин возникновения кризиса в инженерном образовании и инженерном деле является противоречие между качеством подготовки инженеров и требованиями работодателей.

Работодателей интересуют такие качества специалистов, как:

- способность системно и самостоятельно мыслить и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, полученных в вузе;
- знание бизнес-процессов и особенностей российской бизнес среды;
- знание законов и методов творческого решения инженерных задач;

- владение методами нелинейной физики и нелинейной динамики развития сложных систем (синергетики), фрактальных представлений;
- умение применять в работе элементы прикладного системного анализа;
- способность использовать высокопроизводительные интегрированные средства компьютерного сетевого проектирования (CALS-технологии);
- нацеленность на профессиональное развитие и карьерный рост;
- навыки делового общения, ведения переговоров;
- умение преподнести себя и результаты своего труда в профессиональной среде;
- умение работать в команде;
- высокий уровень языковой подготовки.

Содержание инженерных образовательных программ и применяемые сегодня образовательные технологии, как правило, не позволяют сформировать у будущих специалистов эти качества.

Вузы выстраивают свою работу таким образом, чтобы у выпускников, прежде всего, были знания по изучаемым в вузе дисциплинам. При этом, каждый преподаватель считает, что чем больше часов у него будет для преподавания своей дисциплины, тем лучше он подготовит специалиста. Соответственно, критерии оценки качества подготовки будущих инженеров в вузе смещены в сторону оценки их знаний.

Поиск ответов на перечисленные вызовы требует осмысленного и системного подхода, как при оценке ситуации, так и при выборе адекватных ответов на эти вызовы. Одним из основных инструментов для этого является формирование фундаментального документа, представляющего собой «Национальную доктрину инженерного образования России», разработка и реализация которой должны обеспечить укрепление и развитие лучших традиций российского инженерного образования, как основы успешного экономического и культурного развития нации.

В самом общем виде Доктрина представляет собой «Совокупность официально принятых взглядов на какую-либо проблему и характер средств её решения»¹.

В любом случае, Доктрина представляет собой важный стратегический документ, имеющий в основе определённую философию, на основе которой сформулирована цель и описаны способы её достижения в определённой сфере деятельности на длительный период времени.

Важность разработки «Национальной доктрины инженерного образования России» на данном этапе экономического развития страны представляется очевидной. Разработке этого документа должен предшествовать анализ и адекватная оценка ситуации, сложившейся в Российской и мировой системах инженерного образования.

В «Национальной доктрине инженерного образования России», должны быть определены стратегическая цель развития отечественного инженерного образования, его роль в развитии экономики России, методология и основные принципы реализации Доктрины. Разумеется, цели развития отечественного инженерного образования, инструменты и средства, используемые для его совершенствования могут быть различными. Выбор их и принципов их реализации – предмет тщательного анализа и публичного обсуждения в среде специалистов и широкой общественности.

В декабре 2012 года (с 4 по 6) в Томске состоится Всероссийская научно-практическая конференция, посвящённая обсуждению подходов к формированию «Национальной доктрины инженерного образования России».

Организаторами конференции выступают Ассоциация инженерного образования России (АИОР), Ассоциация технических университетов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, администрация Томской области, администрация Новосибирской области, Ассоциация инновационных регионов России, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Конференция пройдет при поддержке Комитета ГД по образованию, Комитета Совета Федерации по науке, образованию, культуре и информационной политике, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Торгово-промышленной палаты РФ.

Публикация данного, внеочередного, номера журнала «Инженерное образование», обусловлена необходимостью до начала конференции предоставить возможность представителям делового, научно-образовательного и инженерного сообщества России познакомиться с мнением ведущих экспертов страны о путях развития отечественного инженерного образования.

В первой части журнала представлены статьи, содержащие информацию об опыте организации отечественного высшего инженерного образования и проблемах возникающих сегодня в этой сфере. Вторая часть журнала представлена статьями, авторы которых делятся своими мыслями о путях совершенствования инженерного образования России и обсуждают подходы к формированию «Национальной доктрины инженерного образования».

Редколлегия журнала надеется, что публикация статей, вошедших в этот журнал, станет началом дискуссии о путях развития и совершенствования инженерного образования. Намеченная конференция явится хорошей площадкой для продолжения дискуссии и выработки рекомендаций по формированию «Национальной доктрины инженерного образования России». Реализация доктрины обеспечит решение кадровых проблем развития экономики России на основе новой индустриализации.

С уважением
главный редактор журнала,
президент Ассоциации инженерного
образования России, профессор

Ю.П. Похолков

¹ Большой энциклопедический словарь

Содержание

От редактора 2

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ВЫЗОВЫ И ОТВЕТЫ

МГТУ им. Н.Э. Баумана: опыт, традиции и инновации в подготовке инженерных и научных кадров

А.А. Александров 6

Проблемные ситуации в инженерном образовании

А.П. Карпик 14

Подготовка инженерных кадров в условиях посткризисного развития экономики РФ

**В.М. Кутузов, Н.В. Лысенко,
С.О. Шапошников 18**

Проблемы образования в области маркетинга в технических вузах

**Б.Ч. Месхи, Т.П. Любанова,
Н.Н. Шумская 24**

Опыт подготовки и переподготовки кадров для решения задач проектирования и инжиниринга в нефтяной промышленности

**И.Н. Кошовкин, А.С. Латышев,
А.Г. Чернов 30**

Взаимодействие инженерного образования с высокотехнологичным бизнесом (на примере ИрГТУ)

И.М. Головных 42

НАЦИОНАЛЬНАЯ ДОКТРИНА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА

Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы

Ю.П. Похолков 50

Индустриализация как главный драйвер трансформации инженерного образования. Инженерное образование: курс на новую индустриализацию

П.С. Чубик, М.П. Чубик 66

О некоторых подходах к формированию национальной доктрины инженерного образования

С.А. Подлесный 76

Требования к инженерам в условиях Новой Индустриализации и пути их реализации

А.С. Сигов, В.В. Сидорин 80

К созданию национальной системы сертификации инженерных квалификаций на основе международных стандартов

**П.С. Чубик, А.И. Чучалин,
А.В. Замятин 92**

Наши авторы 98

Summary 101

МГТУ им. Н.Э. Баумана: опыт, традиции и инновации в подготовке инженерных и научных кадров

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
А.А. Александров

Настоящая статья отражает практически весь комплекс проблем инженерного образования и деятельности технических университетов на современном этапе реформирования системы образования. Через призму исторического опыта и традиций подготовки кадров в МГТУ им. Н.Э. Баумана в ней анализируются актуальные проблемы и показаны возможные пути их решения. По существу, дана характеристика современного технического университета, задачи формирования его уникальной научно-образовательной среды, способной готовить инженерную элиту, эффективно использовать научный потенциал, обеспечивать реальный вклад вуза в модернизацию экономики России.



А.А. Александров

Ключевые слова: проблемы инженерного образования, история и традиции МГТУ им. Н.Э. Баумана, современный технический университет; подготовка кадров, научно-исследовательская работа.

Key words: problems of engineering education, history and tradition s of the Bauman MSTU, contemporary technical university, staff training, research work.

Сфера инженерного образования приобретает решающую роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития, когда создаются условия возрождения России и идет процесс перехода экономики на инновационную социально-ориентированную модель.

Вместе с тем отмечается снижение престижа, качества и востребованности как инженерного образования, так и самой инженерно-научной деятельности. Это признают и руководители государства, подчеркивая, «что мы стоим перед большой угрозой – угрозой девальвации высшего образования в целом и инженерного образования в частности. К сожалению, за 90-е годы вообще ценность высшего образования уменьшилась» (Д.А. Медведев) [1].

Очевидно, что инженерное образование нуждается в реформировании. Однако нельзя забывать, что формируемые на протяжении столетий системы национального образования уникальны. Так, высшее профессиональное образование России по многим направлениям является конкурентоспособным, одним из главных его достоинств считается фундаментальность, системность, мировоззренческая панорамность, практическая направленность.

Большинство проблем высшей школы давно обозначены, очевидны, постоянно и активно обсуждаются в университетском сообществе. В обобщенном виде это – вопросы оптимизации сети учебных заведений, организационно-управленческие и финансовые механизмы деятельнос-

ти вузов. Принципиальное значение имеют вопросы непрерывного образования и качества подготовки специалистов различного уровня, реально востребованных рынком труда, вопросы структуры и содержания высшего профессионального образования, внедрение новых образовательных технологий. Острые проблемы в проведении научных исследований: недостаточна эффективность инновационной деятельности, разрыв между «теорией и практикой», когда многие научно-теоретические, инновационные разработки не востребованы и не доводятся до внедрения и коммерческого использования, слабая научно-лабораторная база, не развитая инфраструктура вузов и т.д.

Как известно, основной мировой тенденцией развития современного общества является переход от парадигмы сырьевой и индустриальной экономики к парадигме «новой экономики», также называемой «экономикой знаний», «экономикой, построенной на знаниях» (knowledge based economy) или инновационной экономикой.

Приоритет при этом отдается развитию высоких технологий, научным исследованиям, созданию технических университетов мирового уровня, возведению инженерной профессии и труда в разряд самых престижных и высокооплачиваемых.

История Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана – отражение этапов развития инженерного образования в России, а конкретные примеры его деятельности – по существу апробированные временем, реальные и возможные пути разрешения многосложных проблем подготовки инженерных и научных кадров, развития университетского технического образования, передовой учебно-образовательной практики.

Неоспоримы огромный опыт и качество подготовки инженерных и научных кадров, результативность научно-исследовательских работ и инновационной деятельности, практика и тесное взаимодействие высших учеб-

ных заведений с ведущими промышленными предприятиями и научными организациями высокотехнологического комплекса, аналитические исследования и разработки по проблемам профессионального образования. Все это во многом определяет ориентиры, критерии и целевые показатели деятельности для вузов инженерного профиля страны.

Исторически и по настоящее время МГТУ им. Н.Э. Баумана развивается и позиционирует себя как вуз, дающий образование и проводящий научные исследования по широкому спектру направлений, относящихся к новейшим, приоритетным направлениям науки и техники.

Наш университет – один из старейших инженерных вузов России, он ведет свою историю с 1 июля 1830 года, когда по указу императора Николая I было организовано Московское ремесленное учебное заведение для подготовки «искусных мастеров с теоретическими, служащими к усовершенствованию ремесел и фабричных работ, сведениями». В 1868 году оно преобразуется в Императорское Московское техническое училище и получает статус высшего учебного заведения.

Во всем мире получила признание система обучения будущих инженеров. Так называемый «русский метод обучения ремеслам» стал широко известен, особенно после его демонстрации на Всемирной выставке в Вене (1873), где он был удостоен Большой золотой медали [2].

МГТУ им. Н.Э. Баумана является первым из технических вузов страны, получившим статус технического университета в 1989 году.

Сегодня Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана – национальный исследовательский университет техники и технологий. Эта категория установлена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 ноября 2009 года.

Главным принципом обучения специалистов в МГТУ им. Н.Э.

Баумана является «образование через науку», в основе которого – лучшие традиции российской инженерной школы, глубокие знания фундаментальных наук, профессиональная и практическая подготовка.

Именно внимание к фундаментальным знаниям позволило Училищу создать уникальную научно-методическую школу, стать подлинно элитным техническим университетом. Здесь вели научно-педагогическую деятельность известные ученые, ставшие основоположниками научных школ, получивших мировое признание. В Университете работали и учились видные государственные деятели, руководители предприятий и научных организаций, конструкторы и ведущие специалисты в области машиностроения, ракетно-космической техники, радиоэлектроники и приборостроения, автоматике, оборонной промышленности.

Качество подготовки специалистов в вузе определяется образовательными стандартами и программами. МГТУ им. Н.Э. Баумана предоставлено право работать по самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартам и требованиям. В настоящее время в Университете разработаны новые, во многом уникальные программы, конкурентоспособные и отвечающие современным тенденциям инновационного экономического развития страны. Значительная вариативность программ, возможности диверсификации образовательных траекторий и сроков их завершения создают хорошие предпосылки для удовлетворения широких запросов по отношению к разнообразию профессиональной ориентации и уровням подготовки выпускников вуза.

Инженерные знания быстро стареют и универсализм современного специалиста заключается не в объеме полученных знаний и навыков. Система знаний такого инженера заключается в прочном естественнонаучном, математическом и мировоззренческом фундаменте знаний, широте междисциплинарных системно-интегра-

тивных знаний о природе, обществе, мышлении, а также высоком уровне общепрофессиональных и специально-профессиональных знаний, обеспечивающих деятельность в проблемных ситуациях.

Для решения задач модернизации российской экономики, формирования национальной инновационной системы, необходимы высококвалифицированные специалисты различного уровня (бакалавры, магистры, инженеры), конкурентоспособные, готовые к творческой и инициативной деятельности, способные комплексно сочетать исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность. Что касается претензий работодателей к выпускникам технических вузов, то проблема заключается в том, что современной промышленности: КБ, НИИ, опытным предприятиям требуются инженеры-разработчики – высококвалифицированные специалисты, способные создавать новые технологии и технику, а на конкретное производство – инженеры-эксплуатационники.

Все образовательные программы Университета системно обеспечены необходимыми ресурсами, включающими соответствующую организацию обучения и управление этим процессом, методическое, материальное и кадровое обеспечение, учебники и учебные пособия, компьютерные классы и современные лаборатории, обязательное участие студентов в научно-исследовательской работе, все виды практик на ведущих предприятиях и в научных организациях сферы высоких технологий.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана интенсивно ведется направленная работа по созданию уникальной научно-образовательной среды, нацеленной на выполнение задач, стоящих перед исследовательским университетом, и способной формировать научно-инженерную элиту.

Инжиниринговый научно-образовательный центр «Новые материалы, композиты и нанотехнологии», имеющий возможность выполнения

работ по принципу «замкнутого цикла»: от разработки новых материалов и технологий, их переработки до проектирования и производства изделий и конструкций. Центр объединил в себе научные и инженерные знания МГТУ им. Н.Э. Баумана с опытом прикладных исследований и производственных возможностей ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» – ГИЦ РФ.

В апреле 2012 года в МГТУ им. Н.Э. Баумана состоялось открытие Научно-образовательного центра «Фотоника и ИК-техника». В открытии приняли участие Президент России Дмитрий Медведев, представители РАН и ведущих научно-исследовательских институтов России, США, известные ученые. Центр позволит создать в России научно-инженерную школу мирового уровня в области оптоэлектроники. Научное руководство этим центром осуществляют выдающиеся ученые в области исследования полупроводниковых структур – профессор университета Айзу (Япония) Виктор Рыжий и академик РАН, заведующий кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана Владислав Пустовойт.

Оптимизируется и совершенствуется структура Университета. Основной структурной единицей университета является научно-учебный комплекс (НУК), состоящий из факультетов и научно-исследовательских институтов, представляющий собой объединенный научно-образовательный центр по направлению своей деятельности. Это позволяет, во-первых, интегрировать учебный процесс и научную деятельность и, во-вторых, обеспечить междисциплинарность проводимых исследований, потребность в которой возникает практически повсеместно при проведении современных поисковых и прикладных научных работ, имеющих, как правило, комплексный характер.

Тесную связь Университета с наукой и промышленностью обеспечивают филиалы кафедр, созданные на предприятиях и в научных орга-

низациях. В структуре НУК имеются также отраслевые или корпоративные факультеты, непосредственно работающие на ведущих предприятиях космической и оборонной сфер – в ОАО «Концерн ПВО «Алмаз – Антей», РКК «Энергия» имени С.П. Королева (г. Королев), НПО «Машиностроение» (г. Реутов), ФНПЦ ОАО «Красногорский завод имени С.А. Зверева», ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», ФГУП «Московский завод электромеханической аппаратуры». На этих фирмах созданы все условия для полноценной подготовки студентов (учебные кабинеты, научные лаборатории), которые проходят там полный курс очного обучения и там же ведут свою научную работу [3].

Перед МГТУ им. Н.Э. Баумана стоит задача не только сохранить и не утратить позиции лидера, но и достичь качественно нового уровня по всем направлениям деятельности. С этой целью разработана и реализуется Программа развития МГТУ им. Н.Э. Баумана как национального исследовательского университета техники и технологий и можно говорить о реальных результатах.

Эффективность использования научного, интеллектуального потенциала вуза – это показатели его научно-технической и инновационной деятельности, создание инновационных продуктов, их внедрение. Связь вузовской науки и производства наиболее ярко проявляется в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по заказам предприятий. За последние годы на основе проводимых исследований учеными Университета уже получены результаты, имеющие важное значение для экономики страны. В качестве примеров можно отметить создание и внедрение комплексных систем оценки состояния и надежности сложных технических систем (таких как атомные электростанции, объекты на космодромах, крупные системы газопроводов и др.), определение их остаточного ресурса. Ведется разработка комплекса ро-

бототехнических систем: мобильных роботов, предназначенных для работы в экстремальных условиях (в том числе для борьбы с терроризмом и ликвидации последствий техногенных катастроф и чрезвычайных ситуаций), уникальных глубоководных аппаратов для выполнения специальных подводных работ. Создано медицинское и биомедицинское оборудование, оборудование для использования молекулярно-генетических методов исследования в биотехнологии и биоинженерии. Разработаны и внедрены радиоэлектронные и оптико-электронные приборы и устройства нового поколения, зачастую не имеющие аналогов по своим характеристикам и т.д. Ведутся исследования в области инженерии нанотехнологии. Это результат деятельности известных научных школ Университета.

Науке в вузе всегда отводилась особо значимая роль как необходимой составляющей качественного образовательного процесса.

Основными задачами вуза в научной деятельности всегда являлись:

- повышение качества подготовки специалистов на основе активного использования результатов научных исследований в учебном процессе и широкого привлечения студентов к их выполнению;
- формирование и развитие научно-педагогических школ и подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации;
- опережающее развитие фундаментальных исследований, прикладных и опытно-конструкторских работ как основы для создания и освоения новых технологий;
- освоение, развитие и использование инновационных проектов с целью ускоренного формирования рынка наукоемкой научно-технической продукции и интеллектуальной собственности;
- развитие международного научно-технического сотруд-

ничества, ведение активной внешнеэкономической деятельности с целью закрепления и расширения позиций научного коллектива вуза в мировом научном сообществе;

- защита интеллектуальной собственности и авторских прав исследователей и разработчиков, создание условий для выхода научных коллективов на мировой рынок высокотехнологической продукции.

Одной из главных задач сохранения и развития научно-педагогического потенциала является создание условий для привлечения и закрепления талантливой молодежи в сфере науки, технологий и образования.

В настоящее время вузы, готовящие кадры для сферы высоких технологий и оборонно-промышленного комплекса, имеют проблемы с набором молодежи на ранее престижные оборонные специальности. Значительная часть поступающих в вузы по направлениям инновационного развития плохо подготовлены к обучению, многие выпускники не связывают свою работу с той специальностью, которую получают в учебных заведениях.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана реализуется уникальный метод поддержки и развития научной работы с молодежью и школьниками, создаются условия для полноценного развития и воспитания творческой индивидуальности личности, поэтапного формирования профессиональных компетенций, образования через всю жизнь. Много лет успешно реализуется самая масштабная в России научно-социальная программа «Шаг в будущее», цель которой – создание школьникам условий для качественного завершения среднего образования, подготовки к поступлению в университет и адаптации к последующему обучению, отбор и привлечение талантливой, наиболее подготовленной и профориентированной молодежи. Проблем с работой у выпускников МГТУ им. Н.Э. Баумана нет и наш диплом не нуждается за

рубежом в подтверждении. Поэтому бауманцы легко находят работу в любой стране, они очень популярны в Германии – стране с великолепным техническим образованием.

Докторантура и аспирантура являются основными формами подготовки научно-педагогических и научных кадров. Сейчас особый смысл приобретает такое понятие, как философия подготовки научных кадров, отбор лучших студентов и ориентация их на научно-исследовательскую, педагогическую работу. Не секрет, что по данным социологических опросов среди причин, по которым многие аспиранты не изъявляют желания работать в качестве ученого, преподавателя, доминируют такие как низкая оплата труда; отсутствие в вузах современной материальной базы, необходимой для проведения научных исследований; чрезмерная бюрократизированность организации научной работы; низкий престиж научно-педагогической работы. (Современный инженер, научный работник все чаще оказывается перед проблемой полноценной реализации своего потенциала и решения своих социально-экономических вопросов, перед значительными трудностями в проведении исследований и т.д.).

Можно отметить положительные тенденции в этой работе. В Университете заинтересованно работают более 300 молодых, талантливых преподавателей, тех, кто связывают свою жизнь с МГТУ им. Н.Э. Баумана, помнят и продолжают традиции научно-педагогических школ.

Надо сказать, что научные школы МГТУ им. Н.Э. Баумана стали основой для создания почти 30 высших учебных заведений, военных академий, отраслевых научных институтов. Все они при рождении получили от МГТУ мощный начальный импульс, что позволило им в кратчайший срок стать ведущими научными и образовательными центрами страны.

Мы часто повторяем слова о прошлых успехах российского образования.

Задачи подготовки нового инженерного корпуса ставятся не впервые, соответствуя новому этапу развития страны.

Достаточно обратиться к нашей истории. В.И. Гриневецкий, первый ректор Московского высшего технического училища, в докладе собранию Политехнического Общества 17 января 1915 года «О реформе инженерного образования», осмысливая причины отставания русской технической мысли, отмечая самые актуальные проблемы того времени, связанные с перспективами развития инженерного образования, внес предложения по исправлению этого положения. Он был убежден, что «...развитие инженерного образования должно идти в двух направлениях. С одной стороны, должна расти специализация преподавания, с другой – должно усиливаться взаимодействие и тесное сотрудничество различных специальностей».

Вот некоторые выдержки из этого доклада [4].

«Каковы могут быть задачи необходимой эволюции нашего инженерного образования?.. Приходится говорить о более твердом овладении общенаучными предметами, об усилении технической подготовки, развитии ее в новых направлениях, требуемых эволюцией задач техники, жизненности общей научной подготовки, чтобы больше пользовались соответствующими методом и знанием, проводить подготовку в экономическом направлении...

Одним из выходов является, несомненно, специализация технического образования, что, несомненно, требует наша крупная промышленность. При таких условиях можно получить специалиста, готового и в теоретическом, и в практическом направлении, ибо работать он научился самостоятельно хотя бы в одной специальной области и после этого он сможет без труда специализироваться и в новых направлениях. Из лиц, поверхностно знающих все, получить специалистов в таком стремлении довольно трудно,

и в практике приходится постоянно в этом убеждаться.

Связь преподавателя с технической практикой является слабой и случайной. Только достаточная близость к жизни может позволить улавливать новые веяния и позволить пользоваться новым техническим материалом. ...Приходится упрекнуть наши учебные планы в достаточной неподвижности...

Современное положение требует во всяком случае и достаточно большой самостоятельности, и достаточного чувства ответственности со стороны школ. Требовать этого от тех учреждений, которые являются связанными до мелочей, не приходится».

Нельзя не признать насколько точно и, можно сказать, «по современному» были даны оценки и сформулированы задачи совершенствования инженерного образования, отвечающего развитию экономики России того времени.

Конечно, в настоящее время подходы к решению обозначенных проблем совершенно иные. Однако в полной мере они базируются на традициях и современной практике инженерного образования.

Новые задачи требуют наличия педагогических кадров нового поколения, предъявляют высокие требования к личности преподавателя, его компетентности, профессионально-педагогической культуре, научным знаниям. По существу, речь идет о перестройке научно-педагогической деятельности преподавательского корпуса. У нас две основные проблемы преподавательских кадров, научных работников: возрастная (высокий средний возраст) и профессиональная. Совершенно очевидно необходимость реального включения преподавателей в исследовательскую и инновационную деятельность, и это должно быть приоритетом. Освоение новых курсов и дисциплин, методологии и технологий обучения требует новых мотиваций, знаний, умений и навыков. В этом плане сформирована стройная система, обеспечивающая

систематическое повышение квалификации наших преподавателей, обмен опытом методологической работы, ее совершенствование, освоение специфических методов инженерной педагогики, изучение международного опыта.

Задачи формирования университетов мирового уровня, которые ставятся перед ведущими университетами России, в том числе и МГТУ им. Н.Э. Баумана, сложны и многогранны. Такой университет характеризуется совокупностью уникальных качеств, в том числе обладает высоким авторитетом и международной репутацией в области подготовки кадров, проведения научных исследований, формирования инновационных идей, обеспечивает высококачественные и благоприятные условия для обучения и проведения исследований (современные здания и оборудование) и т.д. Для достижения этих показателей необходимо время и значительные качественные изменения в системе университетского образования, его структурировании, совершенствовании управления, финансовом обеспечении.

Научно-педагогическая общественность с определенным беспокойством ожидает шаги государственных органов по реорганизации образовательных учреждений. Реорганизация вузов происходит в силу объективных обстоятельств, связанных с демографическим спадом, структурными изменениями в экономике страны. Конечной целью объединения вузов должно стать повышение качества подготовки студентов за счет интеграции финансовых, материально-технических и интеллектуальных ресурсов. Надеемся, что неизбежная реорганизация «неэффективных» вузов будет осуществляться взвешенно и осторожно, и при этом будут тщательно просчитываться возможные риски и негативные последствия. Простое объединение и укрупнение образовательных учреждений, искусственное ограничение государственной поддержки вузов

в зависимости от установленной их приоритетности, может нанести ущерб делу образования, привести к невосполнимой потере уникальных педагогических коллективов, научных школ. Нужны четкие критерии оценки работы высших учебных заведений по различным направлениям деятельности, отработанные принципы реорганизации вузов, широкое обсуждение этих вопросов всеми заинтересованными сторонами.

Концепция развития российского инженерного образования во многом определена, но она требует непрерывного совершенствования, адаптации

к новым социально-экономическим условиям, к потребностям общества. Эта задача стоит перед всеми вузами.

Все изложенное выше вовсе не означает, что в Университете нет проблем, его деятельность полностью соответствует самым современным требованиям. Развитие МГТУ им. Н.Э. Баумана мы связываем с тем запасом прочности и, прежде всего, с историческим опытом, традициями, интеллектуальным потенциалом, благодаря которому удерживаем одни из передовых позиций в российской высшей технической школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса и высоких технологий (сборник документов, решений и рекомендаций) / Под ред. акад. РАН И.Б. Федорова – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 264 с.
2. Александров А.А. Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана – кузница подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса // Подготовка кадров для высокотехнологического комплекса: опыт и перспективы. Сборник статей / Под ред. акад. РАН И.Б.Федорова – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – С. 21-31.
3. Александров А.А. Забыли аксиому «Кадры решают все»? – Общероссийская еженедельная газета «Военно-промышленный курьер», 2-8 ноября 2011 года – № 43 (409).
4. Гриневецкий В.И. Проект развития Московского технического училища в школу политехнического типа. М.: Университетская типография, 1915. – 46с.

Проблемные ситуации в инженерном образовании

Сибирская государственная геодезическая академия

А.П. Карпик

Предложен компетентностно-квалификационный подход к формированию инновационной модели инженерного образования, который учитывает региональную составляющую, а также опирается на интеграцию кластерного взаимодействия участников модели непрерывного образования.

Ключевые слова: инновационное инженерное образование, компетентностно-квалификационный подход, кластер, человеческий капитал, реальный сектор экономики.

Key words: innovative engineering training, competence and qualification approach, cluster, human recourse, real economy.



А.П. Карпик

В постиндустриальную эпоху обществом уже накоплена масса фундаментальных и прикладных знаний, создан огромный информационный ресурс и главной целью становится создание новой конкурентоспособной продукции и новых рынков за счет умелого управления знаниями. Инновации в технике и технологии в настоящее время формируются на междисциплинарной основе в результате передачи знаний из одной области в другую. Распределение и комбинация фундаментальных и прикладных знаний, а главное – их использование «неожиданным образом» в практических целях становится главной задачей инженера в его инновационной деятельности.

В этой связи развивается новый подход к инженерному образованию. Инновационное инженерное образование – это процесс и результат целенаправленного формирования определенных знаний, умений и методологической культуры, а также комплексная подготовка специалистов в области техники и технологии для инновационной инженерной деятельности за счет соответствующих содержания, методов и технологий обучения [1].

Большинство экспертов сегодня связывают надежды на возрождение в России инженерного образования высокого качества с решением нескольких ключевых вопросов. Прежде всего, необходимо усиление связи реального сектора экономики с профильными вузами; обеспечение двусторонних контактов вуза с производством, с работодателями, с рынком. В числе первоочередных мер называются разработка и введение федеральных государственных образовательных стандартов (а также примерных образовательных программ) нового поколения.

Это, несомненно, верно, но, на наш взгляд, необходимо начать с разработки модели современного инженера на основе компетентностно-квалификационного подхода (рис. 1), с определения ключевых компетенций будущего специалиста для разных отраслей экономики (рис. 2).

Не случайно в резолюции 15-го Российского съезда Союза промышленников и предпринимателей (РСПП, Москва, 18.04.2006) поставлена цель по дальнейшему наращиванию положительных результатов в реформе профессионального образования, развитию партнерства государства

Рис. 1. Механизм разработки современной модели инженера

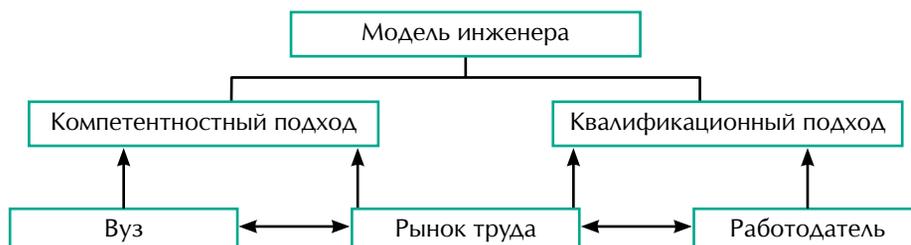


Рис. 2. Ключевые компетенции инженера



и бизнеса в этом направлении. Союз промышленников и предпринимателей выступил с инициативой разработки профессиональных стандартов. Стандартов профессий ещё нет, а вуз переходит на ФГОС нового поколения.

Обучение в соответствии с разработанной компетентностной моделью позволит устранить такой недостаток в обучении инженеров, как «знает всё, но не умеет делать ничего», а также внедрить проблемно-ориентированный подход к обучению с использованием IT-технологий. Данный подход позволяет фокусировать внимание обучающегося на анализе и решении конкретной проблемной ситуации.

Инженерное образование должно быть ориентировано на конкретный регион, на его социально-экономическое развитие. Развитие региональной экономики заключается в поиске источников и направлений эффективности на основе роста материального благосостояния и становления личности граждан по критерию качества жизни населения в регионе. Методологической основой социальной концепции является планирование роста качества жизни населения и обеспечение пропорций развития отраслей экономики региона, которые способствуют достижению стратегических целей по устойчивому развитию региона. Поэтому модернизация экономики региона, безусловно, должна опираться на человеческий капитал, на совершенствование условий его воспроизводства, и не может быть реализована, если не будет происходить одновременно модернизация инженерного образования, как важного условия качественной подготовки трудовых ресурсов.

Решение задачи модернизации высшего инженерного образования в России, как и многих других общегосударственных социально-экономических задач, должно начинаться на региональном уровне. При этом главной целью деятельности высших учебных заведений становится подготовка квалифицированных инже-

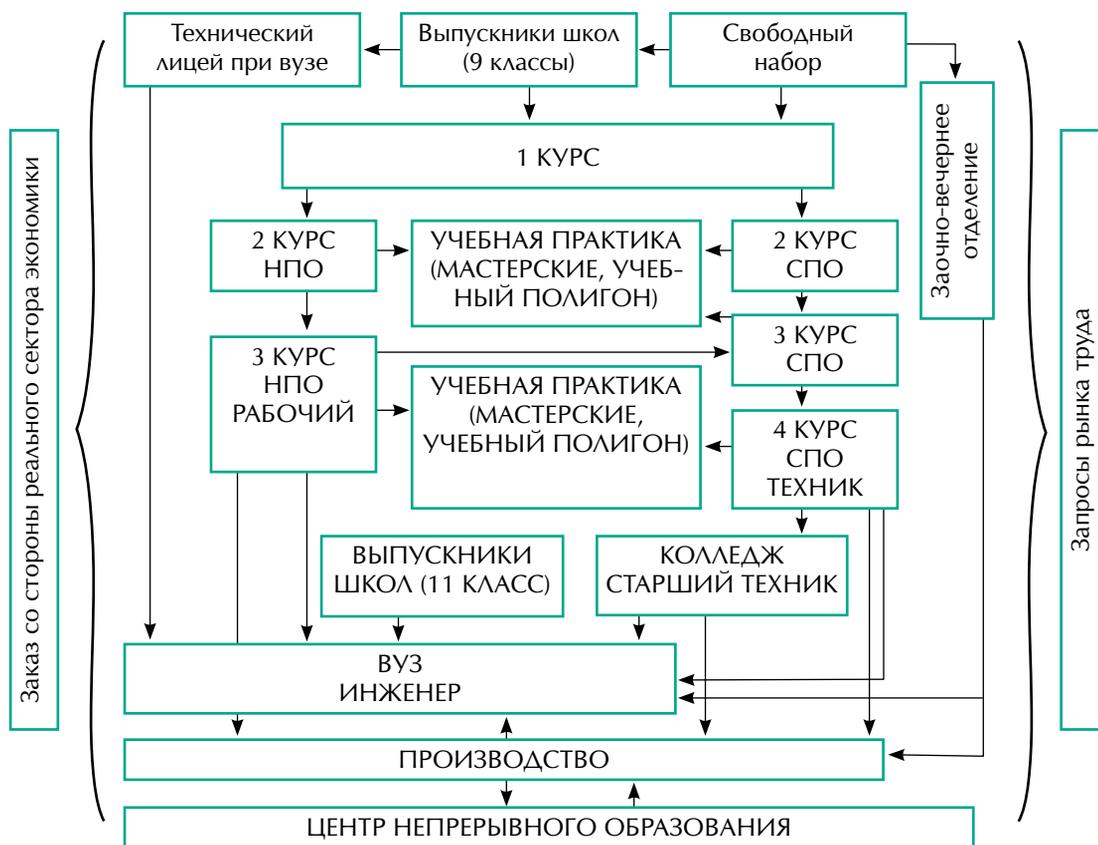
нерных кадров в объеме и по направлениям, востребованным экономикой конкретной территории.

В связи с тем, что в настоящее время существенно меняются требования к работникам, предъявляемые производством, образование и обучение в течение всей жизни (lifelong learning) становятся нормой, а способность к приобретению новых знаний, умений и навыков рассматривается в качестве самого важного параметра рабочей силы.

Соединение потребностей региона в инженерных кадрах и способности трудовых ресурсов к обучению позволяет создать некий инженерно-образовательный кластер, объединяющий высшее учебное заведение, учреждение профессионального образования, технический лицей при вузе, школы, факультет повышения квалификации, сектор экономики (рис. 3).

Построение регионального инженерно-образовательного кластера даст возможность реализовать стратегию «двойной петли» в подготовке конкурентоспособных инженерных кадров. Модернизация инженерного образования должна проводиться по принципу «сначала думаем, что из этого получится, а потом делаем». В реальных же условиях все происходит наоборот. В этих условиях, безусловно, вузы должны обладать определенной самостоятельностью и мобильностью, а предприятиям реального сектора экономики должны быть даны соответствующие оперативные права на интеграцию с вузами при поддержке государства, исключая бюрократические проволочки.

Рис. 3. Модель инженерно-образовательного кластера



17

ЛИТЕРАТУРА

1. Агранович Б.А., Похолков Ю.П., Соловьев М.А., Чучалин А.И. Инновационное инженерное образование: содержание и технологии // Международный симпозиум. Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы. – М., 2003.

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.

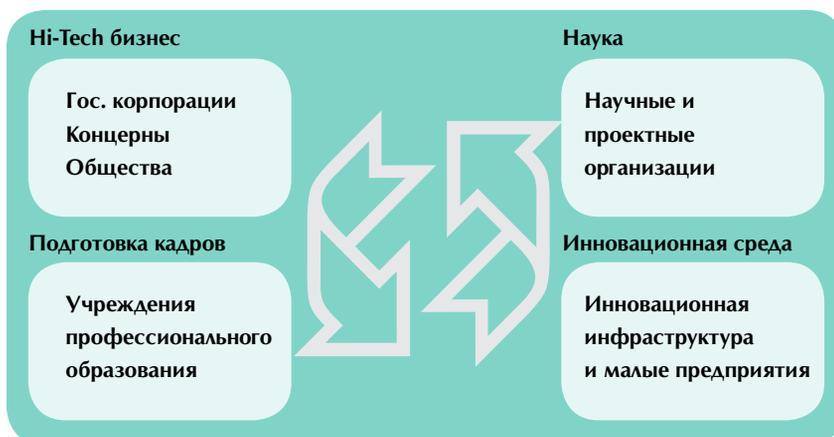
В Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ) принята схема уровневой подготовки инженерных специалистов, обеспечивающая за первые полтора-два года создание «фундамента» в рамках унифицированного обучения по направлению подготовки, а затем выбор того или иного 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.

Проблемы образования в области маркетинга в технических вузах

Донской государственный технический университет
Б.Ч. Месхи, Т.П. Любанова, Н.Н. Шумская

В статье рассматривается опыт ДГТУ по подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием в области техники и технологий, обладающих компетенциями в области инженерного маркетинга.

Ключевые слова: инженерный маркетинг, научно-технические нововведения, комплекс инженерного маркетинга.

Key words: engineering marketing, scientific and technological innovation, complex engineering marketing.



Б.Ч. Месхи



Т.П. Любанова



Н.Н. Шумская

Инновационное развитие экономики во многом определяется императивом его технологической и организационной модернизации, что в значительной степени зависит от несоответствия профессиональной и предпринимательской (рыночной) подготовки кадров и, прежде всего, инженерных служб. Такое несоответствие в сложившихся условиях хозяйствования, может служить одной из причин низкой конкурентоспособности российских предприятий, и, как следствие – снижение позиций российского бизнеса на внутреннем и внешних рынках.

Концепция инженерного маркетинга предприятия – это опережающее научно-технический прогресс управление научно-техническими нововведениями на основе рыночного мышления и маркетинговой идеологии инженерных служб, по всем функциональным направлениям деятельности промышленного предприятия (в НИОКР, производственной, сбытовой сферах), в соответствии с его целями и задачами. Таким образом, инженерный маркетинг позволяет обеспечить рыночную ориентацию деятельности инженерных служб, направленную на проектирование, производство и реализацию конкурентоспособной продукции на инновационной основе с использованием

соответствующих маркетинговых инструментов в инженерной деятельности.

Инженерный маркетинг – это новая парадигма маркетинга, определяющая соответствующие требования к инженерным кадрам. Работа в условиях рынка, будущие инженеры должны быть генераторами прогресса как во внутренней среде: синтезируя через инженерные решения технические возможности предприятия и рыночные потребности; так и во внешней: привлекая потребителей и партнеров к разработке и адаптации товаров и услуг к изменяющимся внешним условиям.

Важно отметить, что парадигма инженерного маркетинга должна быть по существу определяющей для экономики России, поскольку рыночные условия в нашей стране складываются менее четверти века и до сих пор пребывают на стадии формирования, тогда как исторически сложившееся (более столетия) маркетинговое мышление инженеров в индустриально и технологически развитых странах позволяет им находиться на пике конкурентоспособности.

Технической компетентности, особенно в условиях инноваций, без маркетингового мышления недостаточно для успешного позиционирования создаваемых нововведений на рынке,

несмотря на их высокие технико-технологические параметры. В этом смысле инженерный маркетинг является комплексным научным направлением, формирующим у инженера маркетинговое мышление и позволяющим системно решать научно-технические, организационные, производственные, экономические и социальные задачи. Знания рынка по всем направлениям инженерной деятельности, по нашему мнению, позволят: во-первых, технически грамотно определить полезность инноваций для удовлетворения потребностей потребителей; во-вторых, направить профессиональную инженерную деятельность в русло предпринимательства и развитие технологического бизнеса.

Несколько лет назад в Высшей школе менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета проходила Международная научно-практическая конференция «Преподавание и исследования в области маркетинга: вызовы XXI века», в которой приняли участие ведущие российские и зарубежные специалисты-маркетологи. На конференции было обращено внимание, во-первых, на «острую необходимость использования инновационных подходов и методов в преподавании маркетинга» и, во-вторых, на обсуждение образовательного процесса: «Чему учить? Как учить? И для кого учить?».

В этом аспекте, как нам представляется, заслуживают внимания, проводимые научно-учебно-практические исследования по инженерному маркетингу в Донском государственном техническом университете [1].

В преподавании маркетинга в технических университетах новым подходом, способствующим привитию рыночного мышления выпускаемым специалистам, может стать новый вид знаний в виде инженерного маркетинга, который должны освоить, прежде всего, будущие инженерно-технические работники, поскольку от их знаний и зависит конкурентоспособность продукции и предприятия в целом.

Реализация проекта в России возможна с использованием инженерного маркетинга на основе трех

важных ипостасей: рыночного мышления инженеров; коммерциализации научно-технических нововведений на всех стадиях инженерной деятельности; удовлетворения запросов потребителей через инженерные решения.

В современных условиях наука и техника являются решающим фактором социально-экономического развития любой организации. Все это – следствие ключевой роли научно-технического прогресса во всех сферах ее производственно-хозяйственной деятельности. Проблема управления научно-техническим прогрессом в условиях рынка превращается в проблему формирования механизмов и условий выработки целей развития науки и техники, отменяющих ценности и приоритеты сегодняшнего и будущего развития.

В основе научно-технического прогресса – научно-технические нововведения (НТНВ), эффективность которых зависит от управления ими, профессионализма и творчества инженерного состава предприятия.

Направления развития научно-технического прогресса определяют технический и организационный уровень производства, создают основу для выпуска высококачественной продукции. При этом в его развитии можно различать чисто техническую сторону, являющуюся результатом внедрения принципиально новых достижений науки и техники, экономический и маркетинговый аспекты. Результатом первого может быть создание новых или более совершенных продуктов и услуг, второго – создание или изменение функций спроса, либо снижение издержек производства по выпуску продукции, либо и то и другое. Маркетинговая сторона проявляется в получении потребителем лучших, качественных и более дешевых товаров.

В рыночных условиях хозяйствования инженер, опираясь на маркетинг как инструмент адаптации к требованиям современности и необходимости обеспечения резервов для опережающего развития в условиях непрерывно усиливающейся конкуренции, должен рассматривать определенные

инженерные решения с точки зрения уникальности, лидерства, ценности для потребителя, возможности выбора модификации и т.д. и т.п. В результате инженерный маркетинг становится неотъемлемой функцией организации, связанной с проектированием, производством и реализацией продукции, послепродажных услуг, через расширенный комплекс соответствующих рыночных инструментов.

В преподавании инженерного маркетинга заслуживает внимания «молекулярная модель маркетинга услуг» Линн Шостак, которая применяется в зарубежной практике во многих отраслях бизнеса.

Данный подход применяется в ДГТУ в курсовом и дипломном проектировании при рассмотрении любого инженерного решения, в том числе НТНВ, как рыночно-ориентированного [2]. Маркетинговая модель инженерных действий предусматривает:

- инженерное решение (НТНВ) «по замыслу» – характеризует цель предлагаемого технического решения, направленного на создание новой продукции, технологии, улучшение качественных параметров, расширение функциональных особенностей, послепродажного обслуживания. Это основная выгода, которую может получить потребитель;
- инженерное решение (НТНВ) в «реальном исполнении» – это та материализованная форма, в которую воплощается замысел разработчика, то есть то, что в конечном итоге предлагается потребителю;
- «область применения» – указывается возможность использования научно-технического нововведения, то есть в какой отрасли бизнеса или на конкретном объекте производства найдет применение данное предложение;
- «применение информационных технологий и систем» – использование программных средств (язык программирования, операционная система, геоинформационные системы и пр.);

- «сопровождение» – обновление, гибкое приспособление к меняющимся условиям рынка и пр.;
- «конкуренция» – имеющиеся конкуренты, принципиальные отличия от них, выход на отечественные и зарубежные рынки;
- «преимущества у разработчика или производителя (либо у того и другого)» – повышение производительности труда, получение прибыли, возможность модификации, повышение имиджа и пр.;
- «преимущества у потребителя» – снижение цены, улучшение качественных параметров, расширение функциональности, снижение затрат в эксплуатации и пр.

Маркетинговая модель или структурно-логическая рамка проекта позволяет оценить его полезность, исходя из рыночной ориентации и системной зависимости между рассматриваемыми решениями, что дает возможность:

- выявить целесообразность научно-технического нововведения (технического решения);
- определить объект возможного бизнеса на его основе;
- уточнить направления использования нового технического решения.

Модель инженерного маркетинга предполагает:

- возможность рассмотрения инженерного решения (НТНВ) как предпринимательского;
- выбор соответствующего метода экономического обоснования.

Речь идет о конкретизации инженерных решений (НТНВ), которые предлагаются и на стадии научных исследований, и на стадии конструкторской и технологической подготовки производственного процесса, и в применении информационных технологий и систем и т.д. и т.п.

Таким образом, инженерный маркетинг позволяет воплотить знания в действительно нужный на рынке товар через рыночно ориентированные инженерные решения на всех стадиях инженерной деятельности.

В данном контексте уместно вспомнить справедливое определение товара Теодором Левитом: «Товар – это не то, о чем подробно рассказывает инженер, а то, что подспудно требует от него потребитель». Инженерные решения должны быть ориентированы на потребителя, лишь в этом случае они, во-первых, смогут быть востребованными, во-вторых, уникальными, и, в-третьих, конкурентоспособными.

При чтении курса лекций по маркетингу в инженерной деятельности мы рассматриваем рынок научно-технических нововведений как рынок технологий, учитывающий особенности, присущие научно-техническому нововведению как товару (рис. 1). Следует также отметить, что, как и сам товар, рынок научно-технических нововведений отличается

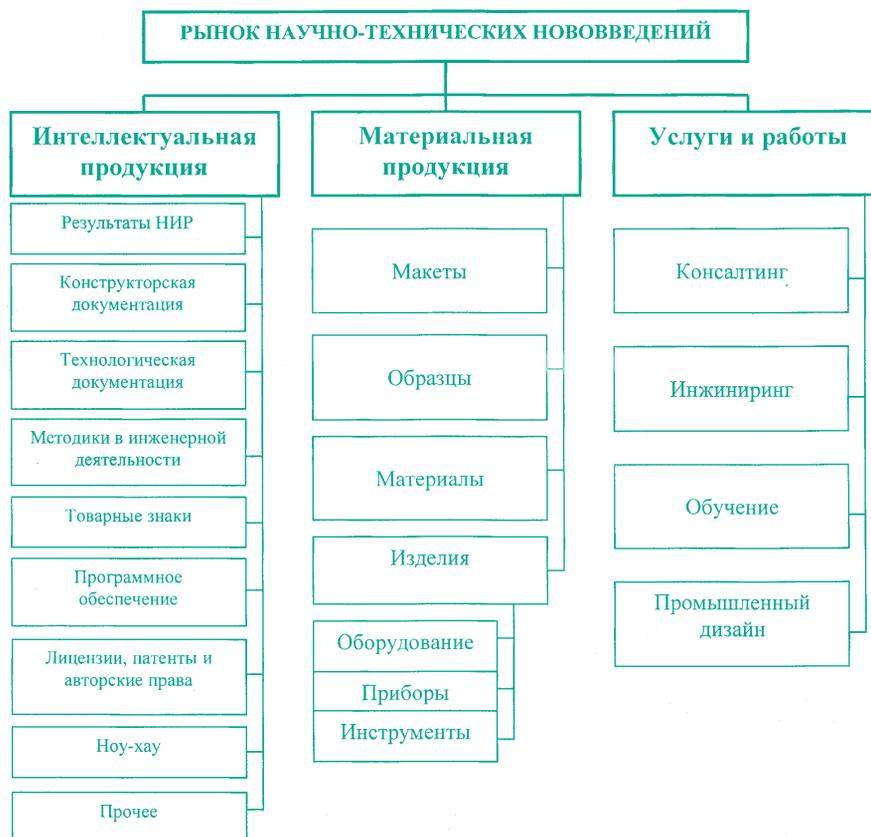
рядом особенностей, обусловленных их спецификой.

Конкурентоспособность промышленного предприятия можно определить тремя основными элементами (блоками):

- эффективные инженерные решения в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;
- использование эффективных технологий производства. Гибкость и непрерывное совершенствование производственного процесса;
- маркетинговое управление предприятием.

Одной лишь технологической компетентности недостаточно для эффективного ведения бизнеса в условиях рынка. Даже высококачественное изделие без маркетинговой

Рис. 1. Рынок научно-технических нововведений



проработки быстро может оказаться товаром, не имеющим спроса на рынке. С этой точки зрения необходима маркетинговая идеология инженерных служб предприятия.

В преподавании маркетинга в инженерной деятельности в ДГТУ на кафедре «Инженерной экономики и маркетинга» на основе исследования существующих концепций комплекса маркетинга предложена «интегрированная метрика» комплекса инженерного маркетинга как попытка теоретического синтеза и эмпирической апробации. Метрика предполагает измерение рыночной ценности инженерных решений через определение соответствующих инструментов маркетинга, а интегрированная метрика – рассмотрение их в комплексе. Комплекс инженерного маркетинга как функция из девяти переменных (рис.2), представлен следующей формулой: $KIM = f(9P)$.

Составляющими комплекса маркетинга в инженерной деятельности являются:

People – всемерная ориентация на потребителя, так как производителям выгоден всесторонний учет требований покупателей – является важнейшим и ведущим элементом комплекса инженерного маркетинга

9P, поскольку удовлетворить определенного потребителя способна именно инженерная составляющая, соответствующим образом реагируя на изменения, происходящие на рынке.

Product – продукт; обеспечение его разнообразия, расширение номенклатуры и ассортимента возможно через инженерную составляющую, что, в конечном итоге, предполагает выбор товаров по каталогу.

Production – производство товаров и услуг, способ изготовления, ориентация на процесс и операции, новые технологии, отслеживать которые и выбрать соответствующее оборудование более профессионально может инженер.

Price – цена как составляющая инженерного маркетинга находится в тесной связи с используемыми технологиями и организацией производства, где инженерные решения играют решающую роль.

Promotion – продвижение товаров от производителя к потребителю с использованием инженерных решений, позволяющих осуществлять наиболее рациональное (с точки зрения технологии и затрат) продвижение товаров на рынке.

Public relations – с позиций инженерного маркетинга предполагает

Рис. 2. Комплекс инженерного маркетинга

<p>1. People:</p> <ul style="list-style-type: none"> • контакт и знание потребителя; • участие потребителя в производственной цепочке; • персонализация потребителя (кастомизация). 	<p>2. Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> • качество товара; • разнообразие ассортимента товара; • инновации в создании и реализации продукции; • упаковка; • промышленный дизайн. 	<p>3. Production:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прогрессивный способ производства; • гибкость производства; • научно-технические нововведения. 	<p>4. Price:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование цены на основе инженерных решений.
<p>9. Processing:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применение информационных технологий и систем в рыночно-ориентированной инженерной деятельности. 	<p>Engineering Marketing Mix – 9P</p>		<p>5. Promotion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инженерные решения в продвижении; • обеспечение технической составляющей
<p>8. Provider:</p> <ul style="list-style-type: none"> • доступ инженера к информации; • использование БД; • онлайн подключения, опросы, веб-сайты, сообщества. 	<p>7. Place:</p> <ul style="list-style-type: none"> • организация и оснащение места продажи; • сервисное обслуживание. 	<p>6. Public relations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создание имиджа предприятия; • конкурентоспособность; • участие инженеров в проведении PR мероприятий. 	

создание «положительного образа предприятия в глазах общественности», способствует созданию соответствующего бренда.

Place – место продажи товара. Позиция инженерного маркетинга предусматривает техническую организацию и оснащение необходимым оборудованием места продажи и логистики.

Provider – сокращает время на поиск партнеров, проведение различного рода сделок, поиск информации об инновациях, и содействует тем самым повышению конкурентоспособности и улучшению имиджа.

Processing – обработка данных, предусматривающая применение информационных технологий и систем в инженерной деятельности.

Практика часто опережает теорию, и тому подтверждение, что некоторые промышленные предприятия включают в службу маркетинга инженерно-технических работников, как это имеет место в организациях «Красный Котельщик» (г. Таганрог) или ОАО «Гидропресс» (г. Омск), в структуре управления которого службу маркетинга возглавляет заместитель директора по науке, он же главный маркетолог, и ему подчинены инженерные службы. Именно инженерно-технические работники с маркетинговым мышлением в отличие от маркетологов способны создавать конкурентоспособную продукцию, нужную потребителю.

Результаты, проводимых в университете исследований по инженерному маркетингу, позволили в 2010 года начать подготовку инженеров по специальности 151001 «Технология машиностроения», специализация

151001.28 – «Маркетинг и инновация высоких технологий», а с 2011 года бакалавров по направлению 150700 «Машиностроение» с включением в учебный план модуля «Инженерный маркетинг». В целях повышения кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля предприятий различных отраслей региона, подготовлена и реализуется новая в отечественной и зарубежной науке и практике программа повышения квалификации инженерных кадров «Инженерный маркетинг», ориентированная на получение работниками инженерных служб актуальных дополнительных рыночных компетенций по всем направлениям их деятельности.

Впервые в России предусмотрена подготовка специалиста, который может работать в должностях: инженер технолог-маркетолог; инженер технолог-аналитик; инженер технолог-исследователь; инженер конструктор наукоемкого технологического оборудования, наукоемкой технической оснастки и инструмента и других должностях с маркетинговой идеологией.

Специалисты в области техники и технологий с маркетинговой ориентацией в инженерной деятельности, по нашему убеждению и опыту работы с предприятиями отрасли:

во-первых, будут востребованы на рынке труда;

во-вторых, повысят престижность и обеспечат имидж ДГТУ, как технического университета, подготавливающего специалистов с маркетинговым видением своей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инженерный маркетинг как новая парадигма в эволюции маркетинга и инструмент инновационного развития организации: моногр. / Т.П. Любанова, Д.М. Зозуля, Л.В. Мясоедова, Л.М. Шерба, Н.Н. Шумская. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2011. – 164 с.
2. Любанова Т.П. Сборник бизнес-планов. Методика и примеры: предпринимательская деятельность, экономическое обоснование инженерных решений в курсовом, дипломном проектировании, диссертационных работах: учеб. и науч.-практ. пособие / Т.П. Любанова, Л.В. Мясоедова, Ю.А. Олейникова; под ред. Л. В. Мясоедовой. – М.; Ростов-н/Д: ИКЦ МарТ, 2008. – 408 с.

Опыт подготовки и переподготовки кадров для решения задач проектирования и инжиниринга в нефтяной промышленности

ОАО «ТомскНИПИнефть»

И.Н. Кошовкин, А.С. Латышев, А.Г. Чернов

В работе рассматриваются основные требования, предъявляемые нефтегазовыми компаниями, к современным инженерам, работающим в сфере проектирования разработки и обустройства нефтяных и газовых месторождений, проводится анализ, и вносятся предложения по наиболее оптимальным формам взаимодействия вуза и предприятия в сфере подготовки инженеров-проектировщиков. На примере научно-исследовательского проектного института, рассматриваются практические примеры и концепции взаимодействия бизнеса и образования, а также основные подходы к реализации эффективных программ развития и обучения персонала

Ключевые слова: инженерное образование, проект, проектирование, компетенции, институт, подготовка кадров, вуз, инженер.

Key words: engineering training, project, designing, competencies, establishment, staff training, higher educational institution, engineer.



И.Н. Кошовкин



А.С. Латышев



А.Г. Чернов

Проблематика кадров для решения задач проектирования и инжиниринга в нефтяной промышленности. На современном этапе развития нефтяной промышленности значимую роль играют организации, выполняющие научно-исследовательские и проектные работы. Необходимо отметить, что деятельность таких организаций в последние десятилетия претерпела значительную трансформацию. С одной стороны оказывает влияние международный опыт, где крупные нефтяные компании сосредотачивают в своих дочерних структурах все инжиниринговые услуги по работе с резервуаром и концептуальным решениям, а проектирование объектов поверхностного обустройства отдадут независимым

компаниям, выполняющим строительные контракты. С другой стороны, российские организации, оказывающие такого рода услуги, а в основном это научно-исследовательские и проектные институты, построены несколько иначе. Определенная часть ресурсов таких институтов сосредоточена на проведении традиционных работ по инжинирингу резервуара, в частности, это работы по подсчету запасов нефти и газа, обоснованию систем и технологий разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений, геологическое и гидродинамическое моделирование резервуара, проекты разработки месторождений. Кроме этого, в таких институтах проводятся работы по формированию программ геологоразведочных работ.

Основные направления развития компетенций такого направления деятельности на современном этапе связаны с применением современных технологий разработки месторождений, таких как гидроразрыв пласта, интенсификация добычи, зарезки боковых стволов, бурение горизонтальных скважин и др. В последнее десятилетие начали внедряться инжиниринговые работы по сопровождению бурения горизонтальных скважин в режиме реального времени. Применение этих технологий в условиях ухудшающихся запасов нефти и газа основано на внедрении компьютерных и информационных технологий моделирования месторождений.

Другая часть ресурсов институтов выполняет проектно-изыскательские работы, большая часть этого направления деятельности традиционно связана с разработкой проектно-сметной документации. В середине 90-х годов работы с заказчиком строились по простой схеме, когда предпроектная проработка объектов («что строить, где строить, зачем строить») осуществлялась самим заказчиком, а институт выполнял собственно проекты. Данная схема организации проектных работ часто приводила к необходимости срочного пересмотра технических решений на стадии их реализации, что увеличивало сроки и стоимости проектов. Особенно это обострило ситуацию при реализации масштабных проектов в Восточной Сибири, где возникали высокие неопределенности. Решение проблем взаимодействия проектных институтов и заказчиков видится в развитии компетенций институтов в части концептуального проектирования и разработки основных технических решений. Концептуальное проектирование является начальной стадией инжиниринговых работ, на данном этапе происходит формирование идеи проекта, ее обоснование, выработка принципиальных вариантов и их экономический анализ. Концептуальное проектирование как особый

вид инжиниринговых работ находится на стыке науки, производства и консалтинга, формируя технико-экономическую базу и мотивационную среду для производственной деятельности по созданию объектов. В практике большинства институтов в последние годы встречается все больше задач, связанных с концептуальным проектированием. Эти проекты являются совершенно разнонаправленными и решают задачи на разном уровне инженерной проработки, а широта рассмотрения может быть от региональной (нефтегазоносная провинция) до локальной (например, дожимная насосная станция) [1]. Первостепенную роль в концептуальных проектах приобретает выбор варианта технологии и компоновки оборудования, оптимальной для реализации проекта. В последнее время в связи с реализацией компаниями программ по энергосбережению повышается роль такого критерия, как энергетическая эффективность оборудования. В связи с развитием новых регионов добычи углеводородного сырья у заказчиков появляется потребность в разработке комплексных концепций и стратегий развития добычи углеводородного сырья в масштабе целых регионов. Результаты данных работ становятся основанием для внесения изменений в Законодательство РФ, получения налоговых льгот и реализации проектов на основе принципов государственно-частного партнерства. Особого внимания заслуживают концептуальные проекты, в которых рассматриваются действующие производственные объекты. Исходя из знаний специфики работы конкретного заказчика, на основании детального анализа существующей инфраструктуры специалисты института выполняют поиск «узких мест» и разрабатывают комплексные решения по расширению и развитию объектов инфраструктуры.

С учетом многих факторов, упомянутых выше, современные организации, специализирующиеся на научных, проектных инжиниринговых

услугах для предприятий нефтегазового комплекса, стремятся обладать компетенциями в части концептуального проектирования и инженеринговых услуг для формирования решений и проектов по всей поверхностной инфраструктуре. Практика показала, что такие организации должны обладать достаточными ресурсами для управления проектами, подготовленными специалистами (главными инженерами проектов), способными управлять содержанием проекта, основными техническими решениями, сроками проекта, качеством и стоимостью, трудовыми и материальными ресурсами, оценивать риски [2].

Новые компетенции формируют новые требования к кадрам. Для реализации поставленных задач молодые инженеры, вчерашние выпускники вузов, должны обладать глубокими мультидисциплинарными знаниями в части разработки и эксплуатации месторождений, иметь навыки составления аналитических и проектных документов, проводить инженерные расчеты с использованием методов моделирования основных процессов, иметь понимание фундаментальных процессов геологии, гидравлики и термодинамики, физики и механики и многих других дисциплин. Обобщая в целом проблему кадров, необходимо отметить, что дефицит грамотных специалистов в нефтегазовом секторе, является весьма заметным фактором, осложняющим работу многих предприятий [3], в первую очередь это касается и научно-проектного комплекса.

Оценка подготовки инженерных кадров с точки зрения промышленности. По оценкам различных источников, в том числе экспертов привлеченных Ассоциацией инженерного образования, состояние современного инженерного образования в России близко к определению «глубокий системный кризис» [4]. Несмотря на имеющие место суждения такого рода, в вузовской среде с такой

позицией не согласны. Присутствует точка зрения о том, что российское образование одно из лучших в мире. Не пытаюсь давать ту или иную оценку образованию в целом, авторы в конкретном месте (в институте ОАО «ТомскНИПИнефть») пытаются выстроить систему развития кадров и формирования у кадров компетенций под свои нужды. Для того чтобы их выстраивать необходимо понять – каких знаний и компетенций не хватает выпускнику вуза.

Ситуация в отечественном нефтегазовом образовании такова, что привлечение молодых талантливых людей в нефтегазовую промышленность России не является проблемой. Проблема заключается в другом – в существовании разрыва между требованиями к квалификации молодых специалистов и уровнем их знаний после окончания вуза. Поэтому если для вуза в целом может быть корректной оценка его успешности по количеству поступающих на одно место, то для оценки специальности или направления обучения – это не совсем адекватный подход. В вузовской среде пытаются сформулировать требования к своему «продукту» деятельности, но делается это с точки зрения выполнения стандартов высшей школы. Существующая количественная и качественная оценка различий по интересующим нас специальностям, подвигает нас на оценку материальной базы, на базе которой обучается наш потенциальный работник, но главное конечно – уровень преподавателей и действующие методики обучения и учебные материалы. Важно как принимаются экзамены, есть ли в процессе обучения лабораторные и курсовые работы, связанные с практическими задачами. Это необходимо нам для выстраивания системы работы в вузах. Жаль, что в вузовской среде не все настроены идти навстречу, не все готовы воспринимать формулирование проблем и вопросы по качеству образования как импульсы к активизации совершенствования учебного

процесса. Имеет место позиция – вы вкладываете материальные ресурсы, а как работать мы и без вас знаем. При выстраивании системы важным моментом является динамика складывающихся отношений в совершенствовании методик образовательного процесса.

Хотелось бы высказаться по проблеме притока молодых специалистов среди преподавательского состава. Устоявшаяся позиция, что в вузы молодежь не идет работать по причинам низкого уровня оплаты – реальная причина, но не одна и, возможно, не самая главная. В большей мере это нежелание преподавательского состава старших поколений что-то менять, искать пути развития и совершенствования. Вместо этого, многие преподаватели продолжают давать материал студентам на уровне прошлых десятилетий. Учебные и методические материалы не развиваются, нет жестких требований обновления лекций, лабораторных занятий и курсовых проектов, таких, например, что лекции за пять лет должны обновляться на сто процентов. Мы можем позволить так «жестко» оценивать ситуацию, так как столкнулись с этим при подготовке материалов для проекта переподготовки кадров по направлению, рабочее название которого «Обустройство». Мы разработали модули (дисциплины), разработали содержание и требования к материалу каждого модуля. Но столкнулись с тем, что некоторые предполагаемые преподаватели были не готовы разрабатывать методические материалы, нам предлагалось принять материал, имеющийся у них. В связи с трудностями разработки материалов проект был запущен с опозданием на полтора года. Еще раньше одному из авторов пришлось столкнуться с аналогичной ситуацией при разработке материалов для Heriot-Watt Центра по модулю «Экология для предприятий нефтегазового профиля». Указанное явление порождает ситуацию, когда у молодых людей практически нет возможностей реализовать себя

в ближайшей перспективе. Также следует отметить определенное заисие бюрократической отчетности в деятельности вузов. Одна из важных проблем в том, что по качеству отчетности формируются оценки успешности деятельности вузов. В соответствии с этим вузы выстраивают свои действия, направленные на отчетность, а содержание материалов считается вторичным.

Подходы ТомскНИПИнефть.

Авторы солидарны с той точкой зрения, что выход из создавшейся ситуации в инженерном деле и инженерном образовании нашей страны требует системного решения, в частности, через разработку долгосрочных целевых программ развития инженерного дела и инженерного образования [5], как минимум, на уровне вузов.

ОАО «ТомскНИПИнефть» предлагает рассмотреть накопленный в институте опыт организации такого взаимодействия, а также некоторые пути решения для повышения качества инженерного образования и дефицита подготовленных кадров. По сути, современный нефтяной инженер, давно перестал быть узконаправленным специалистом, которому для работы необходимо глубоко знать одно-два направления деятельности или раздела знаний. Современный сотрудник проектного Института неуклонно превращается в продукт XXI-го века, эры информационных и сетевых технологий. Под инженером XXI-го века мы понимаем мультидисциплинарного специалиста способного выполнять сложные расчеты на стыке дисциплин, интегрировать новейшие научные разработки и производство, генерировать новые работающие идеи и концепции. Этот специалист так же должен в перспективе продуктивно действовать в проектной среде, демонстрируя развитые компетенции по управлению содержанием, сроками, стоимостью и рисками проекта, основными техническими решениями, быть способ-

ным вырабатывать концептуальные проектные решения и специальные технические условия.

ОАО «ТомскНИПИнефть» многие годы системно реализует стратегические проекты, направленные на улучшение качества инженерного образования своего персонала, поскольку для развития компетенций института в проектировании нефтедобывающих производств в перспективных регионах России, необходимы инвестиции не в посещение разного рода курсов переподготовки, а в реализацию целевых проектов нефтегазового образования собственного персонала, которые невозможно реализовать без тесного сотрудничества с вузами [5]. На наш взгляд в настоящий момент можно выделить три основных направления, по которым производственное предприятие способно выстроить перспективное сотрудничество с вузами, для активного решения обозначенных выше проблем инженерного образования:

- Реализация проектов по подготовке элитных инженеров, адаптированных к современным производственным условиям на этапе обучения в вузе.
- Интеграция инженерно-технического образования с наукой и производством.
- Специальные совместные проекты, направленные на переподготовку и подготовку в крайне сжатые сроки, действующих молодых инженеров и ученых к реальному производству.

Оценка мотивации молодых людей. Разворачивая многие проекты подготовки и переподготовки кадров важно понять мотивацию молодых сотрудников, которые вовлекаются в систему подготовки и переподготовки. Надо отметить, что проводимое в институте анкетирование отмечает высокий уровень оценки удовлетворенностью системой обучения и переподготовки (от 61 до 68 процентов опрошенных позитивно оценивают результаты обучения). Вместе с тем,

эти же исследования показывают невысокий процент мотивированных занять должности с высоким уровнем ответственности. Это позволяет нам задать самим себе вопрос: а нужно ли это специалистам и, если нужно, то в какой форме, и какие процессы передачи знаний их интересуют. Надо оценить – есть ли мотивация у молодых людей к учебе. Молодые люди, отвечая на вопрос – зачем они идут учиться – отвечают в этих анкетах: для них важна работа по специальности и возможность дальнейшей самореализации, для этого необходимы дополнительные знания для развития карьеры.

Надо отметить, что на определенных проектах обучения нами создаются трудности, с надеждой, что обучаемые сотрудники их преодолеют, будучи мотивированными на обучение для последующей самореализации. Например, в проекте ОБУСТРОЙСТВО, программа обучения которого составляет более 1400 часов на 13 технических и 10 управленческих модулях, часть занятий проводится с отрывом от производства, но так же осваивается слушателями (сотрудниками ТомскНИПИнефть) в личное время. Тем не менее, это не влияет на конкурс желающих пройти отбор для последующего зачисления в слушатели проекта.

Изучая тенденции поведения многих молодых специалистов, а также знакомясь с разными опросами можно согласиться с мнениями, что не только промышленники оценивают недостаточность подготовки студентов в вузах, но и высокомотивированные студенты подтверждают это своими поступками. Многие студенты стремятся трудоустроиться по будущей специальности во время учебы, в большей мере это мотивируется желанием получения практических навыков по предметам своего обучения. Достойны позитивной оценки поступки студентов, получающих параллельно по второй специальности, как правило, это углубленное изучение иностранного языка или

экономика. Хотя последнее можно оценить как недоверие к получаемой первой специальности с точки зрения гарантий получения работы. А это уже упрек вузу.

Наши выводы о высокой мотивации современной успешно обучающейся молодежи совпадают с многими, изучающими аналогичные процессы в молодежной среде [6]. В конечном счете, зачастую именно ориентированность на профессиональный рост специалиста становится тем мерилom, по которому компании стремятся выделить кандидатов для развития и последующего карьерного роста [1].

Подготовка и адаптация инженерных кадров. На наш взгляд, основной задачей предприятия в решении проблем качества инженерного образования – должно стать системное развитие современных инженеров, обладающих глубокими техническими компетенциями, необходимыми личными качествами и способных к инновационной, изобретательской деятельности. Генерации и реализации нестандартных технических решений. Ниже мы подробнее опишем подходы ОАО «ТомскНИПИнефть» к решению данных проблем.

Реализация проектов по подготовке элитных инженеров, адаптированных к современным производственным условиям на этапе обучения в вузе. Инженерные кадры являются довольно востребованным ресурсом в современной России, однако для предприятия ориентированного на омоложение своего кадрового состава существенным препятствием является, в большинстве случаев, отсутствие у молодого инженера опыта и знания реального производства или обладание багажом фундаментальных знаний, слабо пересекающихся с практикой, например, проектной деятельности. В результате инженеру, пришедшему на предприятие, требуется довольно длительный период адаптации к

реальному производству так называемый «промежуток пассивности», достигающий в некоторых случаях 5-6 лет. Проблема эта не нова и регулярно поднимается на многочисленных встречах производственников и науки. Стандартные стажировки по многим параметрам уже не могут рассматриваться как панацея от этой болезни.

ОАО «ТомскНИПИнефть» видит выход из сложившегося положения через реализацию целевых проектов подготовки групп студентов с высоким потенциалом, для последующего трудоустройства в Общество-Спонсор проекта. Очень важно для бизнеса и вуза, что профильные предприятия могут достигать принципиальных договоренностей и совместно осуществлять такие проекты, что должно повысить их качество, уменьшить финансовые затраты инициаторов программы, повысить процент успешно трудоустроившихся молодых инженеров. В данном случае, под проектами подразумеваются модульные программы подготовки, приближенные к реальности бизнеса, на которые отбираются через оценочные процедуры (успеваемость, SHL, тесты компетенций, анкеты мотивации и собеседования с кураторами) студенты старших курсов профильных вузов. К моменту окончания вуза такой специалист имеет, помимо диплома о высшем образовании, знания, полученные от ведущих экспертов-практиков о реальном производстве и готов с минимальной адаптацией приступить к работе.

Современные подходы предприятия к скорейшей адаптации молодых инженеров для реальной производственной деятельности: социальные, производственные, научные программы развития, опыт ОАО «ТомскНИПИнефть».

В условиях стремительного развития современных методов проектирования и внедрения новых технологий, приобретает определяющее значение способность инженера к ведению

научных исследований, инновационному мышлению, способности разрабатывать конкурентоспособные продукты, новые проектные решения и идеи.

Таким образом, Работник на рынке труда выступает в новых условиях носителем и транслятором определенной компетентности, квалификации и мотивации. Одновременно, ключевое значение приобретает в данном контексте задача развития адапционных моделей и механизмов: личности – на уровне самого работника, и предприятия – на уровне управления персоналом [6]. В этом контексте профессиональную адаптацию молодых инженеров можно определить как процесс полноценного вхождения в трудовую деятельность, активное включение начинающего инженера в систему профессиональных и социально-психологических отношений внутри организации, усвоение новых норм и ценностей, согласование индивидуальной позиции с целями и задачами производства, а также обеспечение чувства социальной защищенности и мотивации на развитие.

Регулярные опросы среди молодых инженеров ОАО «ТомскНИПИнефть» и их сравнение с аналогичными показателями других проектных организаций, позволяют судить, что основными факторами, затрудняющими адаптацию специалиста к реальному производству, является комплекс технических, социальных и коммуникационных причин. Более подробное описание факторов с весовыми показателями по итогам опросов в 2011-2012 годах приведены на рис. 1, порядка 200 респондентов имели возможность выделить три наиболее значимых фактора, негативное значение которых, препятствует эффективной адаптации к производственной деятельности.

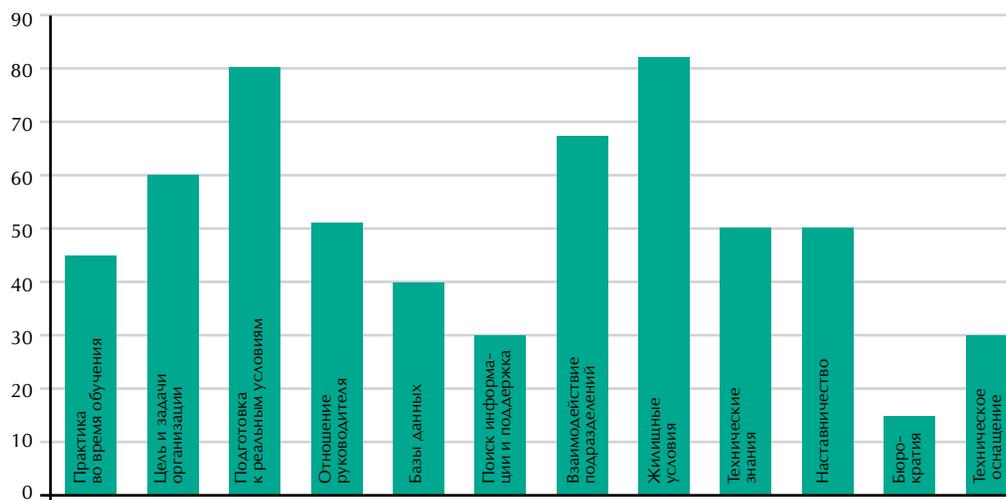
Наиболее значимыми факторами, способными существенно замедлить развитие инженера на производстве, являются: неподготов-

ленность к реальному производству, низкая степень решения жилищных проблем, проблемы в организации внутренних коммуникаций, непонимание комплексных целей и задач организации, а так же отсутствие наставника и невнимательное отношение линейного руководителя. Следовательно, необходимо делать акцент на всестороннем развитии специалиста, с целью добиться в сжатые сроки главного – существенно ускорить рост сотрудника как профессионала готового к современным условиям работы. Для этого предприятиям необходимо формировать комплексную политику профессиональной и социальной адаптации молодых инженеров, направленную на развитие основных производственных – задач:

- скорейшее овладение комплексом профессиональных знаний и навыков;
- быстрое достижение самостоятельности при выполнении должностных функций;
- глубокое удовлетворение и интерес к выполняемой работой;
- всестороннее развитие инновационного и научного потенциала;
- неукоснительное соблюдение трудовой и исполнительской дисциплины;
- целенаправленное стремление к совершенствованию;
- системное развитие коммуникаций с коллегами, смежниками, партнерами.

В ОАО «ТомскНИПИнефть» реализован подход к системному развитию молодых инженеров через построение трех-шаговой системы развития, формирование индивидуальных планов развития и организацию процесса Наставничества. Исполнение индивидуальной программы развития напрямую привязано к карьерному росту молодого инженера и состоит как из обязательных блоков, так и свободно заполняемых совместно с Наставником. Основными направлениями – при этом являются: Адаптация, Профес-

Рис. 1. Наиболее значимые факторы адаптации инженера



сионально-техническое и личное развитие, Развитие научно-инновационного потенциала и Мотивация. Более подробно структура работы с молодыми инженерами в ТомскНИПИнефть приведена в Таблице 1.

Для укрепления внутренних коммуникаций, ускорения адапта-

ции сотрудники, особенно молодые специалисты, привлекаются к участию в научно-технических конференциях. Подобные конференции для сотрудников проводятся ежегодно. В качестве членов жюри приглашаются, в том числе эксперты вузов. Они могут со стороны объективно оценить

37

Таблица 1. Поэтапная работа с молодыми инженерами ОАО «ТомскНИПИнефть»

ВИД	1 ЭТАП	2 ЭТАП	3 ЭТАП
АДАПТАЦИЯ	Адаптационные курсы История ТомскНИПИнефть Наставник Индивидуальная программа развития (1-2-3)	Командные тренинги Деловые игры Участие в рабочих группах смс (совет молодых специалистов) Практика студентов	Деловые игры Участие в рабочих группах смс (совет молодых специалистов) Практика студентов Стажировки в кппк Кадровый резерв
РАЗВИТИЕ	Тренинги: Управление временем Эффективная коммуникация Обучение: Основы разработки НГМ Основы обустройства НГМ Современное ПО	Тренинги: Командная работа Презентации Системное мышление Обучение: Управление проектами Специальные программы Один технический курс	Тренинги: Оценочные тренинги Основы управления Обучение: Углубленные курсы Специальные проекты Стажировки
НАУКА	Поддержка аспирантов Группы поддержки научной деятельности Возможность принять участие в НТК ТНИПИ	Поддержка аспирантов Группы поддержки научной деятельности Участие в НТК, МНТК Выездные конференции	Участие в НТК, МНТК Выездные конференции Диссертация Возможность преподавать и разрабатывать курсы
МОТИВАЦИЯ	Компенсация арендной платы за жилье Премия за отличное выполнение ИГР Форум молодых специалистов Возможность КПК Спорт и культмассовые мероприятия	Расширенная программа социальной поддержки по итогам ИГР Премия за отличное выполнение ИГР Повышение разряда	Программа социальной поддержки по итогам ИГР Премия за отличное выполнение ИГР Повышение должности Рекомендации в кадровый резерв

работу сотрудников, дать исходя из своего опыта ценные советы как в теоретическом плане, так и с точки зрения качества самого доклада. Кроме того, институтом организуются масштабные конференции¹ с привлечением экспертов из вузов, академических институтов, отраслевых НИИ, нефтегазовых компаний, да и сами сотрудники активно участвуют в различного рода научных и практических мероприятиях. Это позволяет поддерживать и развивать так необходимые институту и инженеру связи между производством, наукой, образованием.

Объективно – системное внедрение на предприятиях, с использованием лучших практик, программ адаптации к профессиональной деятельности молодых инженеров, позволит обеспечить в максимально короткие сроки качественный рост компетенций молодых специалистов и обеспечить конкурентное преимущество любой компании, делающей ставку на качество инженерных кадров, новые разработки и инновации.

Специальные совместные проекты, направленные на переподготовку и подготовку молодых инженеров. В настоящее время учебный процесс в вузах не успевает реагировать на стремительные изменения, происходящие в инженерном деле и, в том числе, в нефтегазовой промышленности. Можно сказать, что процессы дезинтеграции образования и производства, набравшие силу в 90-е годы прошлого столетия, приводят к тому, что молодые инженеры, во время учёбы в вузе, проходят обучение в рамках стандартной программы, не учитывающей все современные

¹ Только за последние два года Институт выступил площадкой для двух масштабных событий. В апреле 2011 была проведена конференция к 25-летию юбилею Института «Современные вызовы при разработке месторождений нефти и газа Восточной Сибири», а в апреле 2012 в Томске прошла 5 Кустовая Научно-Практическая Конференция молодых ученых и инженеров ОАО «НК «Роснефть». Оба события собрали каждое более чем двести участников со всех концов России от Москвы до Сахалина.

реалии производства. Программа, по которой проходят обучение специалисты, зачастую излишне перегружена теорией и ориентирована на устаревшие стандарты.

ОАО «ТомскНИПИнефть» видит выход из сложившегося положения кроме традиционных форм взаимодействия с вузами через активное развитие проектов с более глубоким влиянием на учебный процесс – в частности через реализацию стратегических проектов по подготовке инженерных кадров, как для научной, так и для проектной части Института. Подробнее о принципах и опыте реализации таких проектов можно узнать в предыдущих публикациях [5].

Работа с вузами по интеграции инженерно-технического образования и деятельности научно-исследовательского проектного института.

Работа с профильными вузами для института ТомскНИПИнефть всегда имела приоритетное значение. Помимо проектов подготовки кадров, описанных выше, развиваются как традиционные формы работы со студентами, так и сотрудничество в форме совместного выполнения проектов.

Каждая из форм сотрудничества, направлена прямо или косвенно на подготовку инженера, готового для решения инновационных задач, возникающих перед проектными институтами, а следовательно и нефтегазовыми предприятиями.

1. Научные школы вузов привлекаются для выполнения текущих договоров. Среди партнеров Института наиболее выделяются базовые вузы – Томский Политехнический и Томский Государственный Университеты. Ими выполняются специализированные аналитические исследования, исследования керна, построение моделей залежей и др. В 2012 году новым направлением в совместной деятельности Института и НИ ТПУ стало привлечение структурного подразделения Томского Политехнического – ПКИ НИ ТПУ

к реализациям субподрядных работ по разработке проектно-сметной документации. К данным работам привлекаются и аспиранты, и преподаватели, и отчасти студенты. Таким образом, они начинают понимать требования нефтегазовых компаний, знакомятся с проблематикой отрасли, а у вуза появляется дополнительный стимул и возможность для развития. Стоит отметить, что зачастую вуз обладает необходимым современным оборудованием, компьютерными технологиями, поставленными в рамках федеральных программ, но не видит адекватного и главного экономического применения данным мощностям для решения, в том числе, и инновационных задач. В этом случае отраслевой институт как раз и может являться постановщиком задач, так как понимает и проблемы отрасли, и может предполагать возможные пути их решения. Одним из примеров в этом плане стала инициатива института по созданию на базе ТПУ лаборатории по исследованию керна. Она создаётся с учётом именно современных требований заказчиков при активном участии специалистов института. Соответственно преподаватели и студенты вуза будут иметь возможность учиться и повышать свою квалификацию уже на реальных исследованиях, а затем выполнять научно-исследовательские работы.

2. Сотрудники Института активно вовлечены в преподавательскую деятельность практически во всех ключевых для Института вузах Томска – ТПУ, ТГУ, ТГАСУ. На сегодняшний день порядка 20-ти сотрудников регулярно преподают различные дисциплины на профильных кафедрах и приближают компетенции будущих инженеров и научных работников к реальным требованиям предприятия. Ежегодно более 50 студентов проходят ознакомительную, преддипломную и производственную практику в ТомскНИПИнефть, ещё большее их количество посещает институт с ознакомительными экскурсиями. Одной

из задач, которую Институт поставил перед собой на 2012 – 2013 год, является задача разработки учебных программ повышения квалификации, по различным областям проектирования и инженерной деятельности, для совместной с НИ ТПУ программы по повышению компетенций, как действующих специалистов проектировщиков, так и перспективных студентов.

3. В Институте проводится работа по поддержке научной деятельности сотрудников, особенно молодых специалистов. В настоящее время в институте работают 37 кандидатов, 1 доктор наук и около 30 аспирантов, за последние 2 года кандидатские диссертации защитили 4 человека и до конца 2012 года ожидается ещё 2 защиты. Все диссертации выполнены в вузах, что ещё больше показывает тесную связь проектного Института с ними.

Сотрудники с учёными степенями чаще всего затем становятся ответственными исполнителями для выполнения НИОКР. И хотя в настоящее время объём работ с приставкой «НИОКР» в Институте не очень большой, данное направление развивается, а сотрудники, прошедшие как «вузовскую» школу, так и школу НИПИ, проще других осваивают новые направления деятельности и становятся отличными наставниками для будущих современных инженеров.

4. Институт оказывает помощь в обучении студентов. Методические наработки сотрудников института используются в учебном процессе, оказывается помощь вузам по предоставлению материала для исследований, в частности керна. Например, при содействии института в ТПУ создаётся коллекция керна, ранее оказывалась помощь по комплектованию компьютерного класса, оснащенного современным программным обеспечением для моделирования разработки месторождений. Это, несомненно, ускоряет адаптацию будущих специалистов и они уже

более подготовленными подходят к решению реальных задач.

Показателен опыт одного из подразделений института – Лаборатории геохимии и пластовых нефтей. На практику в лабораторию ежегодно привлекается не менее десятка студентов для выполнения несложных работ. Они знакомятся с коллективом, порядком, спецификой исследований, в результате чего лучшие из них приглашаются на работу, к которой они уже адаптировались. Далее у них есть возможность поддерживать связи с родным вузом и заниматься научной деятельностью, поступив в его аспирантуру. Их научная работа положительно сказывается как на качестве работ института, так и на показателях подготовки специалистов в вузе.

ВЫВОДЫ

Для большинства предприятий, работающих в сфере активного применения инженерного знания, очевидно, что современное лидерство на рынке невозможно без развития высокотехнологичных секторов производства и услуг, уровень которых, в свою очередь, напрямую зависит от уровня развития инженерного образования, степени инновационной активности инженеров и изобретателей.

Обеспечение такого лидерства, невозможно без развития, в том числе на базе вузов, практических научных исследований, учебно-производственных центров и образовательных центров мирового уровня. Определяющей в создании данной системы должна быть роль государства, обеспечивающая стратегическую поддержку инженерного образования, для обеспечения притока молодых исследователей в промышленность и вузы.

Мы, как практикующие инженеры, представители промышленности и научно-проектного комплекса, должны осознать и принять нашу степень ответственности за модернизацию системы технического образова-

ния и места инженерной профессии в современной России. Предприятиям, совместно с профильными вузами, необходимо вырабатывать принципиально иное содержание многих учебных курсов, внедрять современные образовательные технологии, принимать активное участие в разработке проектов образовательных стандартов, вовлекать вузы в стратегическое партнерство и привлекать преподавателей и студентов к совместной работе на новых принципах, вовлекать в реальное производство.

В рамках реализации такой политики ОАО «ТомскНИПИнефть» готовит в 2012 году старт проекта, направленного на подготовку элитных инженеров для реализации проектно-изыскательских работ, концептуального проектирования и инжиниринга. Помимо практических коротких модулей обучения по различным направлениям проектирования, основам экономики и управления проектами, студентам будет предложено на различных стадиях подготовки выполнять под руководством опытных кураторов:

- учебные проекты, подготовленные на основе реальных данных;
- практические работы в рамках программ стажировок;
- командные проекты для нужд реального производства.

Такое практическое обучение на производственном материале позволит провести реальное закрепление материала, оценить итоговые инженерные решения студентов в сравнении с действительно принятыми и внедренными производственными решениями, передать для реализации вузам часть реальной производственной работы. Проект будет проводиться совместно с рядом томских вузов и проектных организаций.

Системный подход к внедрению в работу высшей школы и предприятий таких учебных проектов снимает основные проблемы с быстрой адаптацией молодого инженера к реальной работе, вызванные серьез-

ной оторванностью части программ обучения от нужд производства, плохим знанием современного ПО, не пониманием принципов и целей взаимодействия производственных отделов предприятия, а так же позволит создать на базе вузов производственные площадки, обеспечивающие интеграцию учебного и производственного процессов, повышающие ценность практического инженерного образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концептуальное проектирование как ключевая стадия инжиниринга объектов обустройства нефтяных месторождений / И. Е. Глазунов [и др.] // Современные вызовы при разработке и обустройстве месторождений: тез. докл. науч.-практ. конф., Томск, 18-19 апр. 2011 г. – Томск: STT, 2011 – С. 68–70.
2. Кошовкин И.Н. Трансформация деятельности нефтяных проектных институтов: инжиниринг и концептуальное проектирование / И.Н. Кошовкин, В.З. Кузенков // ЭКО. Экономика и организация пром. пр-ва. – 2012. – № 5. – С. 96–102.
3. Дмитрий Волохов: «Инвестиции в развитие сотрудников многократно окупаются» [Электронный ресурс]: [интервью] / материал подгот. А. Киндялов // Rabota.Ru/Работа.РФ: [сайт]. – М., 2003–2012. – URL: http://www.rabota.ru/research/aktualnoe_intervju/dmitrij_volohov_investitsii_v_obrazovanie_sotrudnikov_mnogokratno_okupajutsja.html, свободный. – Загл. с экрана.
4. Печально, но факт. Тезис о лучшем в мире российском образовании сегодня звучит убедительно: [интервью с президентом Ассоц. инж. образования России (АИОР) Ю.П. Похолковым] // Поиск. – 2011. – 18 марта (№ 10-11).
5. Кошовкин И.Н. Опыт совместной работы ОАО «ТомскНИПИнефть» и Томского политехнического университета для подготовки современных нефтяных инженеров / И.Н. Кошовкин, А.С. Латышев // Инж. образование. – 2011. – № 8. – С.22–30.
6. Валиева О.В. Кадровые ресурсы для инновационных компаний: ценности и ориентиры // ЭКО. Экономика и организация пром. пр-ва. – 2012. – № 5. – С. 87–95.

Взаимодействие инженерного образования с высокотехнологичным бизнесом (на примере ИрГТУ)

Национальный исследовательский
Иркутский государственный технический университет
И.М. Головных

Сегодня на рынке труда развивается жесткая конкурентная борьба за квалифицированных специалистов-инженеров. Бизнес и современный уровень производства предъявляют серьезные требования к качеству подготовки кадров, а существующая система высшего образования продолжает выпускать недостаточно приспособленных к реальному производству специалистов. Решение проблемы – в объединении усилий технических вузов и крупных высокотехнологичных компаний.

Ключевые слова: инженерное образование, удовлетворение требований бизнес-сообществ, партнеры-работодатели, уверенность в профессиональной карьере, выполнение НИОКР по заказу высокотехнологичного бизнеса.

Key words: engineering education, satisfaction of requirements of business societies, partners-employers, confidence in the professional career, discharge of R&D by order of high-technology business.



И.М. Головных

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет – один из крупнейших вузов Сибири, в котором в настоящее время обучается около 23 тысяч студентов по 150 программам высшего профессионального образования (92 – специалитет, 39 – бакалавриат, 19 – магистратура) и 2 тысячи студентов по 30 программам среднего профессионального образования. В вузе трудятся 1 130 штатных научно-педагогических работников, среди которых 123 доктора наук и 630 кандидатов наук.

За 82 года своей деятельности вуз подготовил свыше 145 тысяч специалистов, в том числе, более 2 тысяч – для зарубежных стран. 70% инженерного корпуса Иркутской области и 50% руководителей высшего и среднего звена ведущих фирм и

компаний региона – выпускники университета.

Одним из факторов успешного развития ИрГТУ является эффективное взаимодействие с промышленными компаниями, как региона, так и страны. Если прежде это было больше похоже на движение в одну сторону, то в последние 5–6 лет ситуация существенно улучшилась. Работодатели стали принимать более активное участие в обсуждении и решении проблем инженерного образования. Причиной тому, можно считать более интенсивное развитие реального сектора экономики и все усиливающийся в стране «кадровый голод», особенно в высокотехнологичных отраслях. «Болевыми точками» являются, во-первых, «старение» инженерного корпуса и, во-вторых, недостаточное владение современ-

ными конструкторскими и производственными компетенциями. Нехватка высокопрофессиональных кадров усугубляется низкой географической мобильностью молодежи.

Также сказывается недостаточный уровень мотивации студентов к получению качественного образования для своей будущей деятельности на наукоемких и высокотехнологичных производствах, где в настоящее время требуется большая самоотдача, но при этом, остается невысоким уровень оплаты труда и медленный «карьерный лифт». Сегодня, по причине поиска лучшего материального вознаграждения за свою профессиональную деятельность, наблюдается отток специалистов из энергетики в другие отрасли российской промышленности (нефтяную, газовую и др.) [1,2]. Развивается жесткая конкурентная борьба за инженеров, как между отдельными предприятиями, так и между отраслями производственного сектора экономики [3,4]. Дефицит необходимых квалифицированных сотрудников обусловлен также изменением требований работодателей к специалистам технического профиля. Современное производство и бизнес требуют ориентации персонала на практическую составляющую, с глубоким владением современными инженерными технологиями, и прежде всего информационными [5]. Кроме того, компании высокотехнологичного бизнеса конкурируют и на внешних рынках, их специалисты должны обладать дополнительными компетенциями для эффективного продвижения продукции к потребителям, в том числе и за рубежом. При этом, остается проблемой согласование образовательных стандартов ВПО и профессиональных стандартов, которые начали появляться в различных отраслях высокотехнологичного бизнеса по отдельным категориям инженерного персонала, например, в авиастроении [6] и в области информационных технологий [7]. В настоящее время большинство работодателей не могут сформули-

ровать требования и заказ на тех выпускников, которых они хотели бы видеть у себя по окончании вузов. Как следствие, последние продолжают выпускать недостаточно приспособленных к реальному производству специалистов.

Не способствует качественному инженерному образованию и устаревшая материально-техническая база вузов.

В современных условиях эффективным инструментом решения вопросов «кадрового дефицита» и повышения качества инженерного образования является реальное объединение усилий технических вузов и крупных компаний, представляющих конкурентоспособные высокотехнологичные отрасли отечественной экономики. Такая интеграция позволит в ближайшее время генерировать для бизнеса специалистов с необходимыми профессиональными компетенциями, а также обеспечить их географическую мобильность и способность к самообразованию. По этому пути идут и развитые страны мира. Так, например, большая часть ведущих университетов США финансируется частным сектором экономики. Крупнейшие международные компании делают капиталовложения в перспективные вузы с тем, чтобы в будущем получить квалифицированных и востребованных специалистов [8].

Как показывает наш опыт, в настоящее время эффективными формами взаимодействия, гарантирующими подготовку востребованных на рынке труда инженерных кадров, являются следующие.

1. Постоянный мониторинг востребованности выпускников и качества их подготовки. В ИрГТУ сохранена, эффективно работает и развивается система распределения и содействия трудоустройству выпускников. В течение учебного года сотрудниками отдела распределения молодых специалистов ведется целенаправленная работа по организации

взаимодействия институтов и факультетов с промышленными компаниями – потенциальными и реальными работодателями вуза. В адрес предприятий и организаций – партнеров университета направляются письма с предложениями дать сведения о потребности в инженерных кадрах, условиях труда, социальных гарантиях, а также представить отзывы об уровне подготовки выпускников прошлых лет. В 2010/2011 учебном году только в крупные и средние промышленные компании направлено свыше 300 таких запросов. На основе полученных данных сотрудники отдела распределения формируют базу данных вакансий предприятий – работодателей, которая доводится до деканов факультетов и директоров институтов. Последние, в свою очередь, на еженедельных совещаниях с заведующими кафедрами анализируют результаты работы по распределению выпускников текущего учебного года и корректируют этот процесс.

Полученные сведения о вакансиях аккумулируются в специальных комиссиях факультетов и институтов. Процедура распределения выпускников проводится по рейтинговой системе (за исключением персональных заявок и договоров).

Определившись с трудоустройством молодые специалисты одновременно с дипломом об окончании университета получают и направление на работу.

Заведующие выпускающими кафедрами, основываясь на анализе предложений работодателей, ежегодно корректируют учебные планы в части перечня и наполнения дисциплин регионального компонента и дисциплин по выбору студента.

Существующая система мониторинга позволяет университету получать от промышленных компаний объективную оценку своей деятельности, а также учитывать их пожелания по содержанию и структуре подготовки востребованных специальностей.

2. Разработка и внедрение в учебный процесс стандартов и основных образовательных программ по заказу работодателей.

С целью максимального удовлетворения требований бизнес-сообщества к компетенциям выпускников, ИрГТУ проводит работу по созданию согласованных с работодателями образовательных стандартов, учебных планов по направлениям и специальностям подготовки, программ ДПО и учебных программ профильных дисциплин.

Университет при активном участии Иркутского авиационного завода – филиала ОАО «НПК «Иркут», ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ЗАО «Иркутское электроразведочное предприятие» и других предприятий в 2011 г. разработал собственный образовательный стандарт по направлению «Информационные системы и технологии». Целесообразность его создания была обусловлена тем, что сегодня информационные технологии играют важную роль при проектировании, подготовке и выпуске наукоемкой продукции и продукции с высокой добавленной стоимостью. Несмотря на общность построения информационных технологий, их применение в производственных условиях имеет все-таки ярко выраженную отраслевую специфику, которую существующие ФГОС не учитывают. Тревогу по этому поводу неоднократно высказывали наши партнеры-работодатели, указывая на тот факт, что «чистые программисты» слишком долгое время адаптируются к условиям реального производства. С учетом их пожеланий, в ИрГТУ был разработан образовательный стандарт, который позволит удовлетворить потребности предприятий высокотехнологичных отраслей экономики региона в специалистах, обладающих необходимыми компетенциями, а молодым людям обрести дополнительную уверенность в своей профессиональной карьере. За его основу был принят существующий ФГОС, в который введен новый вид деятельности – науч-

но-педагогический, добавлены новые задачи по видам деятельности, внесены дополнения в существующие и добавлены новые профессиональные компетенции, увязанные с видами деятельности. В качестве обязательных включены 12 дисциплин (по всем циклам) и 38 дополнительных критериев для оценки результатов освоения образовательных программ.

С целью усиления практической направленности инженерного образования в университете нами, как и в ТУСУРе [9], реализуется решение об обязательном согласовании с наиболее крупными работодателями вуза всех учебных планов и учебных программ дисциплин по направлениям подготовки в области техники и технологии. Этот важный шаг позволяет сегодня и в ближайшем будущем генерировать выпускников, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями и удовлетворяющих основным требованиям промышленных компаний.

В 2010-2011 гг. разработано более 470 учебных программ дисциплин, согласованных с крупными промышленными компаниями и проектными институтами, относящимися к сфере высокотехнологичного бизнеса, в числе которых: «Иркутский авиационный завод – филиал ОАО «НПК «Иркут», ОАО «Ангарский нефтехимическая компания», ОАО «ИркутскНИИхиммаш», Восточно-Сибирская железная дорога – филиал ОАО «РЖД», ОАО «Восточно-Сибирский комбинат биотехнологий», ОАО «Иркутский релейный завод», ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «ПО Иркутсктяжмаш», ОАО «Бурятзолото», ООО «Восточно-Саянская никелевая компания» и многие другие.

Аналогичная работа проводится и по программам дополнительного профессионального образования. Так, только в 2010 г. к 132 уже имеющимся разработаны 64 новые подобные программы, по которым в 2011 г. прошли повышение квалификации и переподготовку более 5 тыс. сотрудников промышленных компаний Восточно-Сибирского региона.

3. Создание на базе вуза корпоративных учебно-исследовательских центров крупных промышленных компаний. Сегодня эта форма взаимодействия инженерного образования и высокотехнологичного бизнеса является принципиально новой и весьма эффективной.

В настоящее время в ИрГТУ успешно работают корпоративные учебно-исследовательские центры двух известных в стране акционерных обществ топливно-энергетического направления – ОАО «ТНК-ВР» и ОАО «Иркутскэнерго». Их создание было обусловлено стремлением компаний к эффективному обучению студентов для своих дочерних предприятий по согласованным дополнительным корпоративным образовательным программам, обеспечивающим сокращение периода адаптации и мобильность молодых специалистов на производстве, повышение профессионального уровня сотрудников, а также выполнение НИОКР по актуальным тематикам.

В корпоративном учебно-исследовательском центре «ОАО «ТНК-ВР – ИрГТУ» для обеспечения соответствующего уровня подготовки студентов университета к требованиям компании, развития их деловых и технических компетенций обучение реализуется по корпоративным образовательным программам: основы нефтегазового дела (для студентов непрофильных специальностей); аспекты отдельных геологических дисциплин: разработка нефтяных и газовых месторождений и др. Особое место в них занимают модули «Введение в компанию», «Твое развитие в ТНК-ВР», «Твой успех в ТНК-ВР» и деловая игра «Три горизонта».

В Центре ежегодно повышают квалификацию более 1000 сотрудников нефтегазовых предприятий Восточно-Сибирского региона.

Центр оснащен современным полномасштабным тренажером DrillsIM-5000, позволяющим реализовать качественно новую модель обучения студентов и слушателей для

формирования компетенции по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций при бурении и борьбе с нефтегазоводопроявлениями с выдчей международного сертификата International Well Control Forum. Для обеспечения учебного процесса два сотрудника вуза прошли стажировку в Шотландии, в Абердинской школе бурения, получив сертификаты асессора и супервайзера, дающие право обучения специалистов по стандартам IWCF. В 2009 г. ИрГТУ стал членом Международного форума по управлению скважиной.

В 2012 г. компания ОАО «ТНК-ВР» приобрела для центра полномасштабный тренажерный комплекс для обучения студентов и слушателей программ ДПО технологиям эксплуатации скважин, оборудованных установками с электрическими центробежными насосами. В ближайшее время планируется создание полигона с учебно-тренировочными модулями для закрепления практических навыков по эксплуатации машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Корпоративный учебно-исследовательский центр «ОАО «Иркутскэнерго» – ИрГТУ» реализует дополнительные корпоративные образовательные программы углубленной подготовки студентов в области монтажа, эксплуатации и ремонта теплотехнического оборудования и тепловых сетей; электротехнического оборудования электрических станций; автоматизированных систем управления объектами тепловых электрических станций; релейной защиты и электроавтоматики, технологических машин и оборудования. В образовательном процессе принимают участие главные специалисты ОАО «Иркутскэнерго», сотрудники Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева ИИЭ Сибирского отделения РАН, а также ведущие преподаватели энергетического факультета университета.

В состав центра входят лаборатории релейной защиты и

электромагнитной совместимости, оснащенные самым современным стационарным и мобильным оборудованием – панелями релейной защиты и автоматики ведущих российских и зарубежных фирм. В ближайшей перспективе планируется создать новую электротехническую лабораторию и приобрести комплексный тренажер энергоблока электростанции.

Основной технологией обучения в центрах является «проектирование в команде» с применением результатов научных исследований, проводимых в них по заказу компаний-партнеров.

4. Привлечение молодых специалистов для работы в промышленных компаниях путем проведения их презентации в вузе и реализации корпоративных стипендиальных программ.

Эта форма взаимодействия с нашими партнерами из бизнес-сообщества в последние годы приобрела системный характер. На встречах со студентами менеджеры компаний знакомят будущих выпускников со своими предприятиями, перспективами их развития, условиями работы и социальными пакетами. Результат таких встреч – рост общей активности студентов в получении профессиональных знаний. Только за последние три года прошло свыше 60 презентаций крупных промышленных компаний, в числе которых: Иркутский авиационный завод – филиал ОАО «НПК «Иркут», ОАО ГМК «Норильский никель», ОАО «Арсеньевская авиационная компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина; ОАО Кольская горно-металлургическая компания, ОАО «ТНК-ВР», АК «АЛРОСА», ОАО «Полюс Золото», ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение», ОАО «Саянскхимпласт», ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», ОАО «Бурятзолото», ОАО «Полиметалл», ОАО «Иркутскэнерго», «En + Group», ОАО «РН-Бурение», ОАО «Распадская угольная компания», ЗАО «Русбурмаш» и многие другие.

За счет этой деятельности, ее широкого освещения в средствах массовой информации и, в том числе, на собственном телевизионном канале университета заметно вырос интерес к специальностям технических направлений и у наших абитуриентов.

Хорошей мотивацией для студентов к получению новых углубленных знаний стали корпоративные стипендиальные программы компаний, в их числе ООО «РУСИнжиниринг», ОАО «Сибирско-Уральская Алюминиевая Компания», ОАО «Иркутсккабель», Иркутский авиационный завод – филиал ОАО «НПК «Иркут», ОАО «Иркутскэнерго», «ВР», ОАО «Иркутская электросетевая компания», «En + Group» и других.

5. Участие работодателей в развитии учебной инфраструктуры вуза.

За последние три года в университете на безвозмездной основе создано 22 фирменные лаборатории и аудитории крупных промышленных компаний региона, в числе которых: ОАО «Саянскимпласт» (лаборатория автоматизации технологических процессов); ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» (лаборатории химии нефти и органического синтеза, полупромышленных установок по гидромеханическому и теплообменным процессам); ОАО «DANFOSS» (лаборатория асинхронного энергосберегающего электропривода); ОАО «Иркутскэнерго» (лаборатории комплексного анализа энергетических топлив, теплообмена и теплопередачи); Иркутский авиационный завод – филиал ОАО «НПК «Иркут» (компьютерный комплекс «Техническая эксплуатация авиационной техники»); ОАО «ТНК-ВР» (лаборатория компьютерного и натурного моделирования геофизических методов исследования буровых скважин); ОАО «СУЭК» (лаборатория математического моделирования горных работ); ОАО «Бурятзолото» (мультимедийная аудитория «Подземная разработка рудных и нерудных месторождений»); ОАО «Полиметалл» (учебная аудито-

рия и кабинет подземной разработки пластовых месторождений); АК «АЛРОСА» (учебная аудитория) и другие. Все они оснащены самым современным оборудованием и оформлены в корпоративном стиле, что играет важную роль в рекламе компаний, как будущих работодателей наших выпускников. Общий объем средств, вложенных работодателями за последние пять лет в развитие материальной базы университета, превысил 360 млн руб.

6. Привлечение студентов к выполнению НИОКР по заказу предприятий высокотехнологичного бизнеса.

Реальное повышение качества подготовки специалистов может быть обеспечено и путем широкого привлечения будущих инженеров к выполнению крупных НИОКР по заказу промышленных предприятий. В таких работах только в 2011 г. участвовало свыше 1000 студентов технических специальностей университета. Так, например, к реализации в рамках Постановления Правительства РФ № 218 проектов «Разработка и внедрение комплекса высокоэффективных технологий проектирования, конструкторско-технологической подготовки и изготовления самолета МС-21» и «Разработка технологии и создание комплексного высокотехнологичного производства высококачественных сферических кварцевых гранул для электронной компонентной базы Российской Федерации» на платной основе было привлечено более 100 студентов и магистрантов вуза, которые работали в новых научно-исследовательских лабораториях, оснащенных самым современным оборудованием и приборами. В крупном экологическом проекте по заказу Минпромторга России «Ликвидация очага загрязнения мышьяком территории промышленной площадки Ангарского металлургического завода в районе г. Свирск Иркутской области» работало более 30 студентов университета. И таких примеров можно привести много, когда студен-

ты в процессе обучения принимают активное участие в исследованиях и промышленных экспериментах, на материалах которых выполняют выпускные квалификационные работы, целенаправленно поступают в аспирантуру и защищают диссертации в срок.

7. Обучение студентов на новом учебном и учебно-исследовательском оборудовании. За последние три года в рамках программы «национальный исследовательский университет» в вузе создано 18 современных учебно-исследовательских лабораторий, в которых проводятся занятия и научно-исследовательская работа студентов практически по всем образовательным программам в области нанотехнологий, авиа- и машиностроения, энергетики, горного и нефтегазового дела, химической технологии, строительства и архитектуры и других. Во время занятий молодые люди разрабатывают и анализируют виртуальные модели реальных конструкций и технологических процессов, в целях подготовки предложений по их совершенствованию.

В рамках реализации проекта «Smart Grid for the Energy Efficient Power System of the Future» по Постановлению Правительства № 220 в ИрГТУ открыты 3 новые учебные лаборатории для преподавания дисциплин «Электротехника» и «Электроника» всем студентам, обучающимся по программам в области техники и технологии, что позволит существенно повысить качество подготовки наших выпускников и, особенно, студентов направления «Энергетика и электротехника».

8. Работа студентов в процессе обучения в промышленных компаниях. В целях повышения качества инженерного образования студенты университета, начиная с третьего курса, получают рабочие профессии. Так, например, будущие инженеры специальности «Бурение нефтяных и

газовых скважин» на производственных практиках в нефтеразведочных и добывающих предприятиях страны трудятся на реальных рабочих местах, осваивают современное оборудование и технологические процессы строительства скважин и зарабатывают более 45 тыс. руб. в месяц. А студенты Института авиационного строительства и транспорта, начиная с четвертого курса, работают на инженерных должностях программистов, конструкторов и технологов на Иркутском авиационном заводе. Их дипломные и курсовые проекты посвящены решению реальных проблем, с которыми они сталкиваются на производстве. Подобный опыт реализуется и в других институтах и факультетах университета, что позволяет нашим выпускникам существенно сократить срок адаптации и ускорить свой «карьерный лифт».

Кроме того, ежегодно более 200 будущих специалистов занимаются разработкой и продвижением на рынок инновационной продукции и услуг в предприятиях инновационного пояса ИрГТУ, созданных в рамках реализации Федерального закона № 217 и постановления Правительства РФ № 219.

Успешная реализация приведенных выше форм взаимодействия инженерного образования и бизнеса всегда гарантирует высокую востребованность молодых специалистов ИрГТУ на рынке труда. Так, например, только в 2011 г. спрос на наших выпускников со стороны работодателей в 1,54 раза превысил предложение вуза, а 98% из них были трудоустроены в крупные промышленные структуры Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов на предприятия горнодобывающего и горно-перерабатывающего направлений, нефтегазового дела, стройиндустрии, энергетики, химической промышленности, машино- и самолетостроения и другие.

Такая широкая география распределения молодых специалистов университета отражает признание

бизнес-сообществом страны качества их подготовки, что подтверждают и результаты социологических исследований. Так, например, по итогам опроса 300 крупнейших компаний России в 2007 и 2008 гг. ИрГТУ занял соответственно 11 и 18 места среди всех вузов страны и первое место среди вузов Сибири и Дальнего Востока по востребованности выпускников [10,11]. Университет по результатам опроса 1100 ведущих компаний страны, проведенного ВЦИОМ по заказу Всероссийской общественной организации «Деловая Россия», дважды (в 2007 и 2008 гг.) входил в состав альфа-лиги, включающей 25 ведущих вузов России.

В 2009 г. на 5-ом горнопромышленном форуме «Майнэкс-2009» в номинации «Горный вуз года» за высокое качество и уровень подготовки специалистов для российской горной

промышленности ИрГТУ признан победителем среди всех вузов России, осуществляющих подготовку специалистов по горному направлению. А по результатам исследования студенческой аудитории, проведенного ОАО «Полюс Золото» в 2011 г. среди 12 вузов страны выпускники ИрГТУ занимают первое место по предпочтению работы в производственных подразделениях и третье – по уровню мобильности.

Таким образом, в настоящее время только многостороннее и активное развитие взаимодействия вузов с компаниями-работодателями во всех сферах деятельности может гарантировать успешное решение проблем кадрового дефицита, необходимого качества подготовки специалистов для промышленности и формирование условий для создания современной и эффективной системы инженерного образования страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришковец Е. Кадровый пробел // Коммерсантъ Business Guide. Инжиниринг. – 2011. – 24 окт. (№ 55): www.kommersant.ru/private/pdoc?docsid=1798082
2. Зубанова В. Пока мы будем искать ресурс финансовый и возрождать производственный, у нас окончательно истощится кадровый // Коммерсантъ. Энергетика. – 2011. – 22 дек. (№ 240): www.kommersant.ru/doc/1842101
3. Дранкина Е. Разгул без уважительных причин // Коммерсантъ Деньги. – 2011. – 17 янв. (№ 1-2).
4. Лавский В. Где же наши руки? // Коммерсантъ Сибирь. Новосибирск. Сибирский федеральный округ. – 2012. – 30 марта (№ 56): www.kommersant.ru/private/pdoc?docsid=1903655
5. Результаты опросов работодателей о качестве подготовки специалистов ИрГТУ в 2011 г.
6. Профессиональные стандарты авиастроительной отрасли [Электронный ресурс] // ОАК: Объед. авиастроит. корпорация: [сайт]. – М., 2008–2010. – URL: http://www.uacrussia.ru/ru/staff_policy/profstandarts, свободный. – Загл. с экрана.
7. Профессиональные стандарты в области ИТ [Электронный ресурс] // АПКИТ: Ассоц. предприятий компьют. и информ. технологий [сайт]. – М., 2008. – URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>, свободный. – Загл. с экрана.
8. О'Коннор Т. Российское образование [Электронный ресурс]: сопоставление с США // Полит. Ру: [офиц. сайт]. – [М.], 1999–2011. – URL: <http://www.polit.ru/research/2010/10/27/education.html>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Чуба А. Ближе к делу // Поиск. – 2012. – 18 мая.
10. Алеева Е. Самые востребованные выпускники России / Е. Алеева, С. Кондратова // Коммерсантъ Деньги. – 2007. – 26 марта (№ 11).
11. Алеева Е. Самые востребованные выпускники России / Е. Алеева, Ю. Вяткина, Т. Жукова // Коммерсантъ Деньги. – 2008. – 21 апр. (№ 15).

Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Ассоциация инженерного образования России
Ю.П. Похолков

В статье обосновывается необходимость и своевременность разработки национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации, рассматривается возможная структура национальной доктрины опережающего инженерного образования России, описаны принципы организации инженерного образования и подходы к их реализации.

Ключевые слова: доктрина, опережающее инженерное образование, системность, принципы организации инженерного образования, конкурентоспособность, образовательные технологии, образовательные программы.

Key words: doctrine, advanced engineering training, consistency, principles of engineering training management, competitiveness, educational technologies, educational programs.



Ю.П. Похолков

НОВАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ

Словосочетание «новая индустриализация» впервые было использовано в предвыборной статье В.В. Путина «Нам нужна новая экономика» в связи с необходимостью определить место России в международной системе разделения труда. В статье отмечалось, что по ряду направлений развития техники и технологии Россия значительно отстает от передовых стран, хотя в таких направлениях, как освоение космического пространства, производство военной техники, атомная промышленность в России накоплен потенциал, позволяющей ей оставаться конкурентоспособной и занимать свои ниши в международной системе разделения труда. Развитие традиционных для России нефте- и газодобывающих отраслей промышленности на основе отечественных

и зарубежных технологий и сегодня позволяют ей находиться в ряду стран, определяющих мировую политику в этом направлении. Однако, во многих других сферах промышленного производства, к сожалению, приходится констатировать, что уровень их развития не только не позволяет на равных с передовыми странами участвовать в конкуренции на мировых рынках, но и существенно снижает возможность реализации своей, отечественной продукции на внутреннем рынке. Ни для кого не является секретом, что большая часть потребительских товаров, концентрирующих в себе результаты инженерного труда, инженерную мысль и инженерные решения, используемых сегодня в России, российскими не являются. Среди них компьютеры, медицинское оборудование, телевизоры, стираль-

ные машины, холодильники, автомобили, мотоциклы, продукты глубокой переработки древесины, других видов сырья, теперь уже и самолёты гражданской авиации. Этот список может быть не только продолжен, но и дополнен списком оборудования, обеспечивающего производство средств производства – высокоточные станки, прессы, прокатные станы, сварочное оборудование, комплексные сборочные конвейеры и пр. Анализируя его, следует признать, что стратегических путей развития индустриализации в России только два:

- развитие производства машин, оборудования, приборов, других потребительских товаров, уже производимых в развитых странах, использующего зарубежные технологии, элементную базу и в ряде случаев реализующего российские идеи («догоняющая индустриализация»);
- разработка и развитие новых технологий, производство на их основе новых типов машин, оборудования, приборов, материалов, позволяющих постоянно, в условиях изменяющегося мира, решать возникающие технические и технологические проблемы, обеспечивающих формирование новых российских брендов на мировых рынках и достойное место российского промышленного производства в международной системе разделения труда («новая индустриализация», «опережающая индустриализация»).

Без понимания сущности новой индустриальной политики России едва ли возможно сформировать национальную доктрину инженерного образования России, как основу подготовки формирования кадрового потенциала для реализации этой политики.

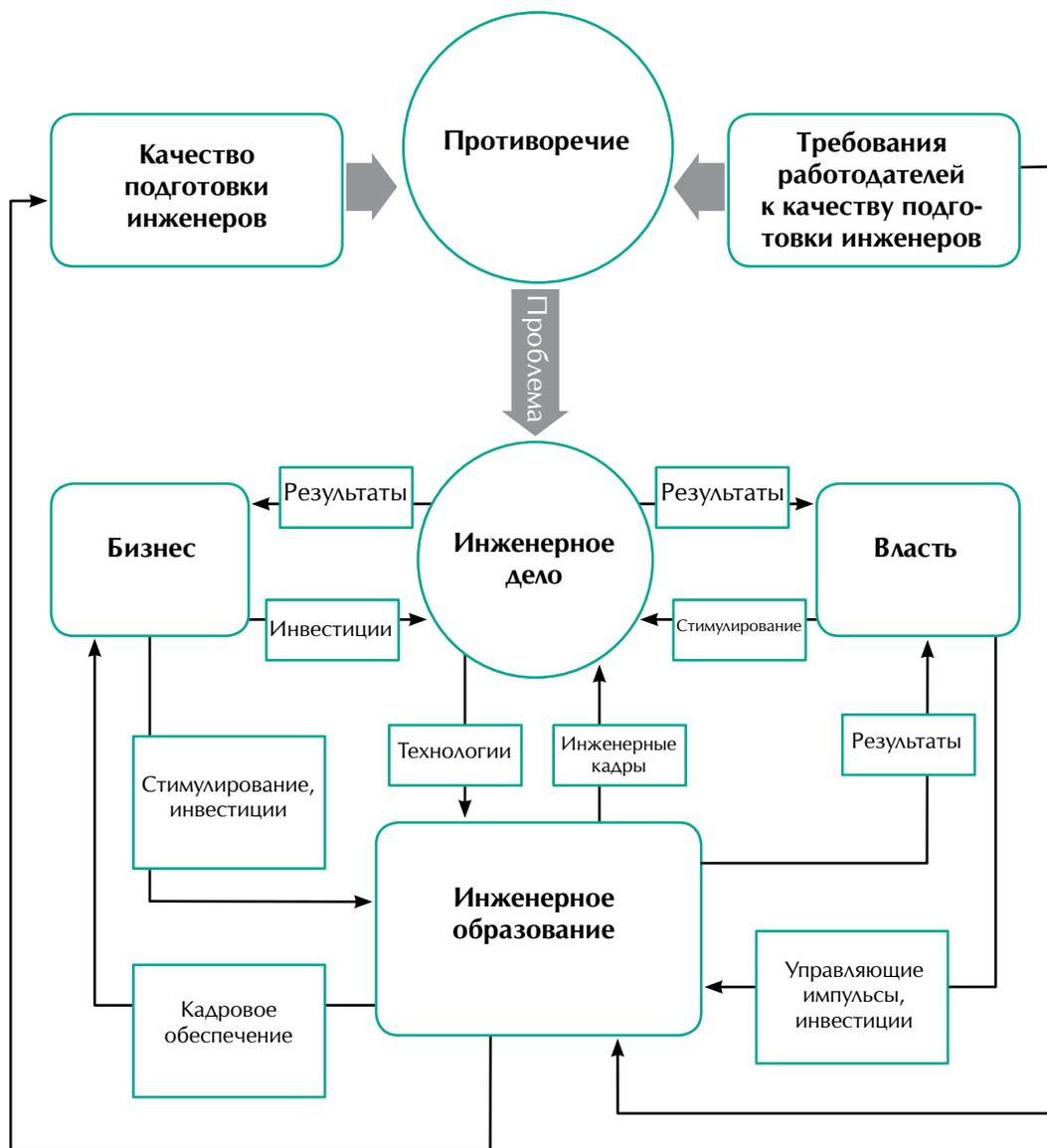
ВЫЗОВЫ И ОТВЕТЫ

Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и отечественного характера, среди которых наиболее острыми являются:

- переход на подготовку специалистов в соответствии с принципами Болонской декларации;
- вступление России в ВТО, конкуренция на мировом рынке инженерного труда и инженерных решений;
- резкое снижение престижа инженерного труда и инженерной профессии;
- отсутствие требований к квалификации специалистов в области техники и технологии, профессиональных стандартов, учитывающих переход на уровневую подготовку специалистов;
- рыночные отношения с работодателями;
- противоречие между прежней системой подготовки инженеров и новыми требованиями к ним со стороны работодателей;
- стареющая материальная и кадровая база вузов;
- небольшое количество предприятий, оснащённых современным оборудованием, позволяющих обеспечить качественную практику будущих инженеров.

Неспособность адекватно и своевременно ответить на эти вызовы привела отечественное инженерное образование в критическое состояние. В определённой степени, результатом этого стал и кризис в отечественном инженерном деле, то есть в деле, результатом которого являются продукты инженерной деятельности – проекты, технологии, сооружения, машины, приборы, оборудование, их эксплуатация и обслуживание [1]. Схема, приведённая на рис. 1, иллюстрирует системное видение проблемной ситуации в инженерном деле и инженерном образовании России.

Рис.1. Системное видение проблемной ситуации в инженерном деле и инженерном образовании России



Центральным звеном является противоречие между качеством подготовки инженеров и требованиями работодателей. Работодателей интересуют такие качества специалистов, как:

- способность системно и самостоятельно мыслить и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, полученных в вузе;
- умение работать в команде;
- знание бизнес процессов и бизнес среды в целом;
- способность генерировать и воспринимать инновационные идеи;
- умение аргументированно презентовать свою идею.

Содержание инженерных образовательных программ и применяемые сегодня образовательные технологии, как правило, не позволяют сформировать у будущих специалистов эти качества.

Вузы выстраивают свою работу таким образом, чтобы у выпускников, прежде всего, были знания по изучаемым в вузе дисциплинам. При этом, каждый преподаватель считает, что чем больше часов у него будет для преподавания своей дисциплины, тем лучше он подготовит специалиста. Соответственно, критерии оценки качества подготовки будущих инженеров в вузе смещены в сторону оценки их знаний.

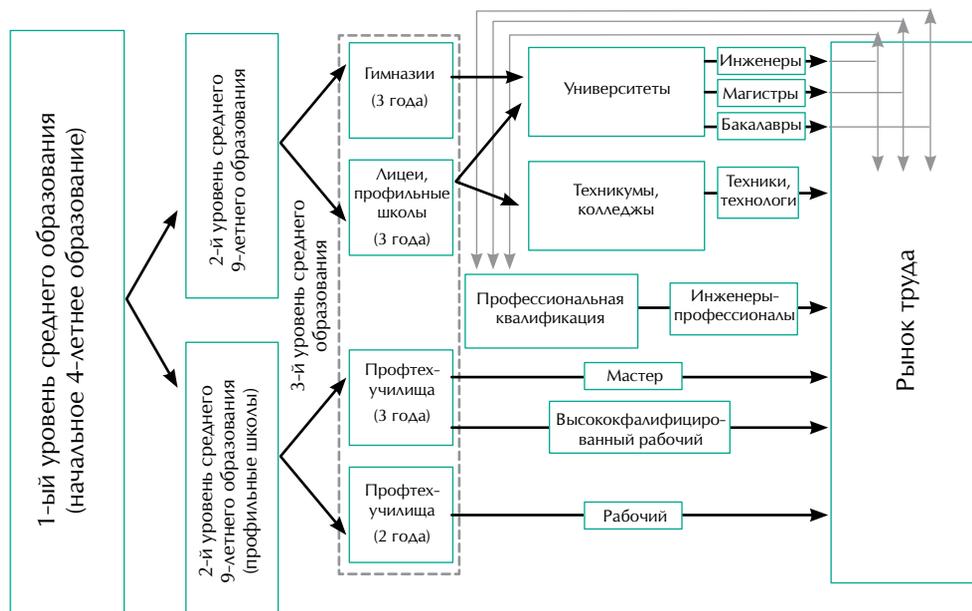
Справедливости ради следует сказать, что в последние годы при проектировании образовательных программ, используется так называемый компетентный подход, предполагающий развитие необходимых компетенций у будущих специалистов. Однако, когда компетенции трактуются, как готовность проявлять способность решать те или иные производственные задачи, а не действительно способность решать их в реальных производственных условиях, ожидания работодателей не оправдываются. Кстати, сегодня при внедрении этого подхода существенно повысилась бюрократизация учебного процесса, что

привело к значительному увеличению объёма не эффективной, «бумажной» работы преподавателей.

Описание проблемной ситуации в области подготовки инженеров в России было бы не полным, если не затронуть при этом два временных периода – довузовский и послевузовский.

Довузовский период: абсолютное большинство родителей сегодня считают, что их дети должны получить высшее образование в технической или не технической сфере деятельности. В этих условиях сокращение числа вузов в стране и уменьшение числа бюджетных мест в них чревато социальным взрывом, тем более, что ситуация усугубляется практически полным отсутствием альтернатив для детей, которые не будут приняты в высшие учебные заведения. Количество и уровень техникумов (колледжей), профессионально-технических училищ явно не соответствуют требованиям, предъявляемым сегодня обществом и бизнесом к подготовке специалистов с начальным профессиональным и средним специальным образованием. Кроме этого, даже если предположить, что состояние и количество такого рода учебных заведений можно считать приемлемым, не следует ожидать, что вероятность трудоустройства выпускников этой сети учебных заведений будет высокой. Состояние российской экономики, сориентированной на развитие сырьевых отраслей, уровень развития современного российского промышленного производства, не даёт основания надеяться на то, что в ближайшее время будет создано необходимое количество рабочих мест для этой категории специалистов. Нельзя забывать и о том, что сокращение числа вузов приведёт к сокращению профессорско-преподавательского состава и необходимости поисков мест для работы сокращённых преподавателей и педагогов. Всё это также не будет способствовать снижению социальной напряжённости в обществе.

Рис. 2. Схема обеспечения рынка труда специалистами в области техники и технологии



54

Одним из возможных альтернативных путей разрешения этой проблемной ситуации является глубокая реформа школьного образования, предполагающая разделение образовательных траекторий школьников после 4-го и после 9-го года обучения (как в Германии), и организация гимназий по типу Abitur в Германии, A-Level в Великобритании, Baccalauréat во Франции. Это потребует создания школ нового типа и/или реорганизации системы лицеев, профтехучилищ, гимназий, колледжей и техникумов. В университеты могут поступать только лица, окончившие гимназии, а выпускники всех других учебных заведений, – только после выполнения требований, предъявляемых к выпускникам гимназий. Такой подход позволит обеспечить рынок труда квалифицированными кадрами: рабочих, мастеров, техников, бакалавров, магистров, инженер и профессиональных инженеров (рис. 2). В этом случае, действительно, число университетов и количество бюджетных мест в них

может быть сокращено. Разумеется, нужно учесть, что при этом средний уровень образования* и образованности** населения в России будет снижаться.

Проблемная ситуация в послевузовский период заключается в опасности исчезновения такой категории специалистов как «инженер». Переход вузов на подготовку бакалавров и магистров, разумеется, не предполагает снижения качества подготовки специалистов для деятельности в сфере техники и технологии, однако, приведёт в будущем к исчезновению специалистов, имеющих квалификацию «инженер», являющихся ключевыми фигурами, обеспечивающими технический и технологический прогресс и носителями технологической культуры общества.

* Уровень образования общества можно оценить как количество лет, затраченных в среднем на получение образования одним человеком, начиная с семилетнего возраста.

** Уровень образованности общества (условно) можно оценить как долю населения с высшим образованием.

В то же время, большинство тех, кто работает в технических вузах, хорошо понимают условность присвоения квалификации инженер выпускникам вузов, не имеющих к моменту получения диплома инженера ни опыта работы, ни результатов самостоятельной инженерной деятельности. Также хорошо это понимают и работники производства, встречающие выпускников вузов с дипломами инженеров словами: «Забудь всё, чему тебя учили в университете, здесь мы тебя научим работать».

Квалификация «инженер» или «инженер-профессионал», как в большинстве развитых стран мира, может быть присвоена лицам, получившим высшее техническое образование в области техники и технологии (бакалавр, магистр) в результате сертификации их инженерной квалификации профессиональным сообществом. Это обеспечивается функционированием в этих странах систем сертификации инженерных квалификаций. Так, например, в Японии сертификат инженера-профессионала выдаётся специалисту, окончившему университет по программе (магистерской или, реже, бакалаврской) прошедшей общественно профессиональную аккредитацию, проработавшему по специальности не менее 7 лет. Он также должен представить документы, подтверждающие наличие у него самостоятельно выполненных и реализованных инженерных решений, сдать два экзамена по таким дисциплинам как «Этика инженерного труда» и «Экология» (в области его инженерной деятельности). Сертифицированного специалиста включают в национальный регистр инженеров-профессионалов [2,3]. Доля специалистов, сертифицированных как инженеры-профессионалы, от общего числа специалистов, желающих получить такие сертификаты, составляет не более 15 процентов. Основная же масса выпускников университетов, подготавливаемых для работы в области техники и технологии, трудится в этой области в соответствии с их квалификацией (бакалавры, магистры,

специалисты) и являются основой для формирования инженерного корпуса.

Альтернативным путём развития системы высшего профессионального образования в этих условиях является не сокращение числа вузов и числа бюджетных мест в них, а организация массовой подготовки специалистов для деятельности в области техники и технологии (главным образом бакалавры) и инженерной деятельности (главным образом магистры) (рис. 3). При этом не имеет значения, будет ли реформирована система общего среднего образования, или она останется прежней. В последнем случае функции высококвалифицированных рабочих, мастеров, техников и технологов будут выполнять бакалавры, подготовленные для работы в области техники и технологии.

Именно это – «подготовка специалистов для деятельности в области техники и технологии и инженерной деятельности» должно являться главной задачей системы инженерного образования страны.

Контингент магистров, подготовленных для инженерной деятельности, станет базой для формирования инженерного корпуса, а контингент бакалавров, подготовленных для деятельности в области техники и технологии – базой, обеспечивающей инженерную, техническую и технологическую деятельность в обществе.

Выпускники бакалаврских программ (бакалавры в области техники и технологии) должны иметь, кроме профессиональных компетенций, предусмотренных сегодня бакалаврскими образовательными программами, разряды по не менее, чем одной рабочей профессии и предпринимательские компетенции. Это позволит им занимать должности высококвалифицированных рабочих, техников, технологов, мастеров и организовывать производство в системе малого бизнеса. Бакалавры также могут претендовать на присвоение им квалификации «инженер» или «инженер-профессионал» при условии выполне-

ния ими требований, предъявляемых к специалистам этой квалификации.

Выпускники магистерских программ (магистры в области техники и технологии) дополнительно к компетенциям бакалавра должны иметь компетенции (профессиональные и личностные), позволяющие им успешно заниматься инженерной деятельностью, самостоятельно находить и решать инженерные задачи, организовывать производство в системе малого и среднего бизнеса. Этот контингент выпускников-магистров, подготовленных к инженерной деятельности и успешно работающих по выбранной специальности, – основные претенденты на присвоение международно-признанной квалификации «инженер-профессионал». Они и будут составлять основу инженерного корпуса страны.

МОДЕЛЬ ДОКТРИНЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Поиск ответов на перечисленные вызовы требует осмысленного системного подхода, как при оценке ситуации, так и при выборе стратегии развития отечественного инженерного образования. Одним из основных инструментов для этого является формирование фундаментального документа, представляющего собой «Национальную доктрину инженерного образования России».

В самом общем виде Доктрина представляет собой «Совокупность официально принятых взглядов на какую-либо проблему и характер средств её решения» [4]. Например, Внешнеполитическая доктрина, Правовая доктрина, Военная доктрина, которая, кстати, может быть «Оборонной» или «Наступательной», Доктрина образования и др.

В любом случае, доктрина представляет собой важный стратегический документ, имеющий в основе определённую философию, на основе которой сформулирована цель и описаны способы её достижения в определённой сфере деятельности на

длительный период времени. Возможно, в современной терминологии это может быть определено, как «дорожная карта».

«Национальная доктрина инженерного образования России» – документ, в котором на основе объективной и адекватной оценки ситуации, сложившейся в области инженерного образования в России и в мире, должны быть определены стратегическая цель развития отечественного инженерного образования, его роль в развитии экономики России, инструменты и средства совершенствования, методология, основные принципы реализации Доктрины.

Важность разработки Доктрины на данном этапе экономического развития страны представляется очевидной.

Разумеется, цели развития отечественного инженерного образования, его роль в развитии экономики России, используемые для его совершенствования методология, инструменты и средства могут быть различными. Выбор их и принципов их реализации – предмет тщательного анализа и публичного обсуждения в среде специалистов и широкой общественности.

Данная статья, в которой излагается определённый подход к организации инженерного образования в России на современном этапе развития экономики, имеет своей целью провести «разведку боем» и, что называется, «вызвать огонь на себя». Аргументированная критика положений, предложенных здесь для формирования национальной Доктрины инженерного образования России, новые дополнительные положения и предложения позволят найти оптимальные пути эффективного развития системы отечественного инженерного образования.

В конце 90-х годов была разработана и одобрена Постановлением Правительства РФ №751 от 14.10.2000 «Национальная доктрина образования в Российской Федера-

ции» [5]. Это основополагающий государственный документ, устанавливающий приоритет (место) образования в государственной политике, стратегию и основные направления его развития, поэтому принципы, структура и содержание его, несмотря на невыполнение многих положений, могут явиться основой для разработки «Национальной доктрины инженерного образования России».

Подходы к формированию «Национальной доктрины инженерного образования России» должны учитывать глобальные и внутренние вызовы, направления и задачи новой индустриализации, проблемные ситуации, их системность, возможность изменения используемых методов и инструментов для достижения цели при изменении внешних условий. То есть, система инженерного образования, выстроенная в соответствии с Доктриной, должна быть адаптивной.

При определении цели и формулировании задач развития инженерного образования России на долгосрочный период, целесообразно провести экспертные оценки необходимого уровня технического образования общества, обеспечивающего минимальный уровень его «инновационного сопротивления» и максимальный уровень «технологической восприимчивости».

В условиях рыночной экономики, образование и интеллект являются основным капиталом, гарантирующим победу в конкуренции на мировых рынках так как, с одной стороны, они позволяют создавать и выводить на рынки конкурентоспособные продукты интеллектуального труда, с другой – воспринимать и эффективно использовать имеющиеся в мире лучшие результаты интеллектуальной деятельности и наукоёмкого производства. Определение образования как «общественного блага» или как «рыночного продукта» имеет в этих условиях особое значение. От того, какому из этих определений будет отдан приоритет, зависят и принципы организации системы образования

в стране и качество жизни каждого человека и общества в целом.

При формировании Национальной Доктрины инженерного образования, постановки целей его развития, должны быть сформулированы определённые допущения и постулаты, с учётом которых могут быть построены модели организации инженерного образования, в нашей стране. Наиболее очевидные из них:

1. в основе развития мира лежит конкуренция;

2. при столкновении (конкуренции) двух культур и цивилизаций, культура и цивилизация более низкого уровня погибают, или впадают в стагнацию;

3. уровень культуры и цивилизации общества (нации, страны, народа) определяется уровнем его образованности;

4. образованность общества в сильной степени зависит от уровня образования общества в целом и каждой личности в частности;

5. уровень образованности и образования общества, особенно в области техники и технологии, определяют уровень его общей и технологической культуры, «технологической восприимчивости», «инновационного сопротивления» и, следовательно, определяет вектор развития общества, формирует потенциал, необходимый для победы в конкурентной борьбе на мировых рынках;

6. высокая доля образованного населения в обществе является основой (источником) формирования культурной, научной и технической элиты, результаты деятельности которой, в случае создания для неё приемлемых условий работы и существования, позволяют обеспечить прорывы во всех перечисленных областях и гарантировать победу в конкуренции на мировых рынках;

7. общество с более высоким уровнем образованности и образования представляется менее конфликтным, характеризуется более высоким уровнем общей, экономической, социальной, духовной, технологической,

экологической и физической культуры, обеспечивает достойные условия для существования и развития каждой личности.

Принятие перечисленных допущений и постулатов позволяет предложить вариант непротиворечивой модели национальной Доктрины опережающего инженерного образования России. Реализация такой модели Доктрины, с высокой вероятностью, позволит обеспечить конкурентоспособность российских инженерных разработок, товаров и услуг на мировых рынках и создать основы для гарантии культурной, экономической, технологической (а, следовательно, и военной) безопасности нашей страны.

Стратегическая цель развития инженерного образования России, провозглашаемая в национальной Доктрине опережающего инженерного образования, может быть сформулирована следующим образом:

«Создать в России адаптивную систему опережающей подготовки специалистов с высшим образованием в области техники и технологии, обеспечивающую мировой уровень профессиональной квалификации личности, высокий уровень технологической восприимчивости общества, гарантирующую экономическую, техническую и технологическую безопасность государства».

Модель организации опережающего инженерного образования России состоит из двух частей.

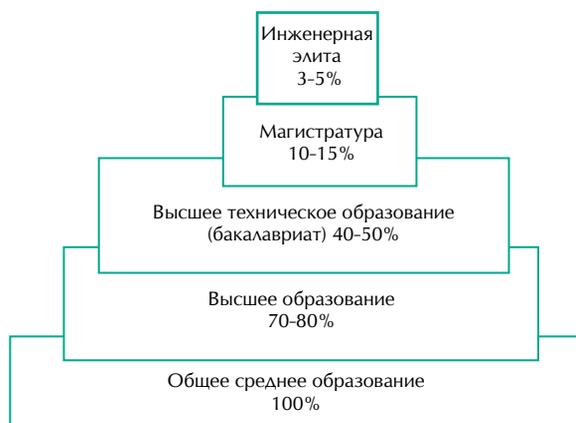
Первая часть модели, которую условно можно назвать «Формирование технически образованной нации», предполагает организацию первого цикла (бакалавр) высшего образования в области техники и технологии за счёт средств государственного бюджета. В этом случае, образование является скорее «общественным благом», а не «рыночным продуктом». Реализация этой части доктрины обеспечит высокий уровень технологической восприимчивости общества, снизит уровень его инновационного сопротивления и создаст основу для опережающего развития.

Задачей первой части модели организации инженерного образования России является подготовка широких слоёв населения к грамотному и эффективному использованию в жизни и работе постоянно меняющихся (усложняющихся) технических устройств, информационно-коммуникационных технологий, программных продуктов и т.п. Результат реализации этого этапа доктрины инженерного образования (повышение технологической восприимчивости и снижение инновационного сопротивления) позволяют надеяться на ускорение технического и технологического перевооружения и прогресса в промышленном производстве, социальной сфере, а также в быту.

Предполагается, что в рамках этого этапа человек свободен в выборе сферы своей деятельности и уровня занимаемой должности. Государство не должно требовать от выпускника вуза (бакалавра) устройства на работу по специальности и на должности, соответствующие уровню полученного образования, также как сегодня не требует этого от выпускников школ, лицеев, профтехучилищ, техникумов, колледжей. Выпускник вуза вправе выбрать любую подходящую для него сферу деятельности и может пойти, например, после окончания вуза работать не по специальности или простым рабочим. В этом случае интеллектуальный потенциал рабочего места будет существенно выше. Человек с высшим инженерным образованием, как правило, более подготовлен к использованию технических и технологических новшеств на рабочем месте любого уровня, что будет служить гарантией совершенствования и технологического развития производства.

Люди, получившие высшее инженерное образование даже первого уровня, более готовы приспособиться к меняющимся условиям жизни по сравнению, например, с людьми, имеющими начальное профессиональное, среднее или среднетехническое образование. Они способны не только

Рис. 3. Подготовка специалистов для деятельности в области техники и технологии



находить для себя работу, создавать рабочие места для других, но и, что значительно более важно в условиях новой индустриализации, активно развивать мелкий и средний бизнес, открывая те самые ниши, в которых победа в конкуренции на мировых рынках становится более вероятной.

Основными условиями формирования контингента, получающего высшее инженерное образование в рамках этого этапа, должны быть желания и способности, каждого человека. Это означает, что каждый, кто желает получить высшее инженерное образование, заявляет о своём желании, подавая необходимые документы в выбранный им вуз, а каждый, кто зачислен в вуз по результатам вступительных испытаний, как правило, способен получить это образование.

Разумеется, повторим, образование на этом этапе для каждого человека является бесплатным, а расходы должны покрываться достаточным государственным финансированием вузов, сравнимым с финансированием вузов в развитых странах.

В результате реализации первой части доктрины инженерного образования, в России будет создан широкий слой технически образованного населения, представляющего собой «плодородную почву» для выращивания отечественной научной и инже-

нерной элиты, и обеспечены благоприятные условия для генерирования и восприятия новых инженерных решений и технологий. Одновременно, по мере формирования этого слоя в обществе, будет повышаться уровень технологической культуры общества, который является основой качественного проектирования, изготовления и эксплуатации технических устройств и их безаварийной работы, что, в свою очередь, снижает вероятность антропогенных и техногенных катастроф.

С точки зрения обеспечения высокого уровня технологической восприимчивости общества, доля людей с высшим техническим образованием первого уровня (цикла) в среднем не должна быть меньше 40 процентов от числа лиц с высшим образованием (рис. 3). Этот слой населения по существу станет кадровым фундаментом новой индустриализации страны.

Вторая часть модели организации опережающего инженерного образования***, которая должна найти

*** Опережающим инженерным образованием будем считать высшее профессиональное в области техники и технологии, организованное на базе передовых научных, научно-технических, научно-технологических разработок и образовательных технологий, позволяющее подготавливать высококлассных специалистов и команды профессионалов, обладающих исключительными компетенциями и способностью эффективно использовать их в практической инженерной деятельности.

отражение в национальной Доктрине инженерного образования России, может быть названа «Формирование научно-технической элиты общества». Здесь инженерное образование больше представляется как «рыночный продукт», стоимость которого возмещается заказчиками, в качестве которых могут выступать государство, бизнес, сами обучающиеся, отдельно или совместно.

Реализация второй части модели позволит сформировать элитный кадровый потенциал для новой индустриализации страны, существенно повысит конкурентоспособность российских инженерных решений на мировых рынках, обеспечит создание новых российских брендов в области техники и технологии, создаст более благоприятные условия для развития прорывных технологий.

Целью реализации второй части модели является организация опережающей подготовки (индивидуально или в командах) специалистов с высшим техническим образованием (магистры, инженеры), обладающих исключительными профессиональными компетенциями, способных генерировать инженерные идеи, принимать инженерные решения, обеспечивать разработку, производство, эксплуатацию и обслуживание конкурентоспособных инженерных разработок и продуктов инженерной деятельности.

По существу, заказчики будут оплачивать именно исключительные компетенции специалистов, которые результатами своей деятельности должны обеспечить быструю и эффективную окупаемость затрат заказчиков.

Теоретическое обоснование и практическая реализация опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня по приоритетным направлениям техники и технологии были успешно выполнены в Томском политехническом университете в 2001-2008 годах, что подтверждает возможность организации инженер-

ного образования в России по этому сценарию [6,7].

Доля людей с высшим техническим образованием второго уровня (цикла) в среднем не должна быть меньше 5 процентов от числа лиц с высшим образованием или 10 процентов от числа лиц с высшим техническим образованием (рис. 3).

Достижение сформулированной здесь цели развития инженерного образования России в условиях новой индустриализации обеспечит появление на мировых рынках российских брендов в области техники и технологии и позволит России занять достойное место в международной системе разделения труда.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Важным элементом национальной Доктрины опережающего инженерного образования России являются принципы организации инженерного образования, следование которым позволит эффективно реализовать Доктрину во всей её полноте.

Наиболее важными из них являются принципы:

1. Приоритетности
2. Системности
3. Фундаментальности
4. Принцип опережения
5. Практикоориентированности
6. Непрерывности
7. Конкурентоспособности
8. Адаптивности

Кратко сущность этих принципов заключается в следующем:

1. Принцип приоритетности

Реализация принципа приоритетности предполагает проведение государством политики приоритета при принятии конкретных мер по отношению к инженерному образованию в стране.

В частности это:

- разработка и принятие Федерального Закона «Об инженерной деятельности в РФ», рег-

ламентирующего требования к квалификации инженер, права и обязанности инженера, процедуры сертификации инженерных квалификаций с учётом лучшего мирового опыта, формирования и ведения международно-признанного национального регистра инженеров профессионалов в РФ;

- включение экзамена по физике в перечень обязательных ЕГЭ или перестройку школьного образования, предусматривающую создание гимназий, окончание которых, даёт право учиться в университете (по типу Abitur в Германии, A-Level в Великобритании или Baccalauréat во Франции);
- повышение заработной платы учителей и преподавателей, обеспечивающих преподавание технических дисциплин и точные науки;
- приоритетное финансирование развития материальной базы технических вузов, повышения квалификации профессорско-преподавательского состава;
- стимулирование привлечения опытных отечественных и зарубежных экспертов и преподавателей к процессу подготовки специалистов в области техники и технологии (включая разработку образовательных программ);
- стимулирование участия работодателей в подготовке специалистов в области техники и технологии (разработка профессиональных стандартов, образовательных программ, предоставления оборудования, обеспечение мест практики студентов и стажировок преподавателей, инвестиции в развитие инженерного образования и др.).

2. Принцип системности

Этот принцип реализуется использованием системного подхода при планировании мероприятий, обеспечивающих развитие и совершенс-

твование опережающего инженерного образования в России.

В частности, следует учитывать, что:

- инженерное образование является частью (подсистемой) системы образования страны, включая начальное, среднее, среднее специальное, высшее профессиональное, дополнительное к высшему образованию, повышение квалификации и профессиональную переподготовку. Любые изменения во всех сферах деятельности общества и государства, изменения в приоритетах людей, отражаются на системе высшего инженерного образования;
- инженерное образование само представляет собой систему, в которой качество инженерной подготовки определяется не только связанными друг с другом учебной, научной, инновационной деятельностью, но и зависит от множества других факторов. Таких, например, как, материальная база вуза, наличие и уровень международных связей, качество аудиторного фонда, инфраструктуры, интерьеров учебных корпусов...туалетов;
- при планировании развития системы высшего инженерного образования и развития инженерных вузов, следование принципу системности предполагает использование программно-целевого метода управления. Реализация этого метода является наиболее эффективной в случае формирования и выполнения Комплексных Программ Развития (системы, вуза);
- инженерные образовательные программы должны включать курсы системотехники и прикладного системного анализа.

3. Принцип фундаментальности

Следование этому принципу предполагает, что в основе подготовки будущих инженеров в соответствии с лучшими традициями российского

образования лежат фундаментальные естественнонаучные знания, которые обеспечивают:

- высокий уровень подготовки будущего специалиста в области фундаментальных наук (физика, математика, химия и др.);
- возможность использовать фундаментальные, базовые знания для решения задач в процессе будущей инженерной деятельности;
- развитие умственных способностей, системного, абстрактного и аналогового мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу, способности концентрировать внимание и умственный потенциал при решении теоретических и прикладных задач в различных областях техники и технологии и действовать адекватно в различных условиях (например, во время экзаменов, нестандартных и экстремальных ситуаций).

Необходимыми условиями для реализации этого принципа являются:

- высокий уровень проведения научных исследований, проводимых на профилирующих кафедрах;
- активное участие представителей академической науки в учебном процессе;
- активное участие студентов в проведении научных исследований.

4. Принцип опережения

Данный принцип предполагает:

- наполнение образовательных программ дисциплинами, содержание которых включает в себя самые последние достижения в данной области техники и технологии и обеспечивает получение знаний с опережением;
- проектирование образовательных программ (содержание + образовательные технологии), реализация которых позволит сформировать у будущих специ-

алистов не только стандартные, но и исключительные компетенции, обеспечивающие им высокий уровень востребованности в профессиональной среде и успешную деловую карьеру; организацию элитного технического образования в инженерных вузах, позволяющего отобрать и подготовить по программам опережающего образования наиболее способных, одарённых, талантливых и мотивированных студентов для дальнейшей инженерной и научной деятельности; создание в инженерных вузах «центров превосходства» (center of excellence), нацеленных на выполнение перспективных научных исследований, элитную подготовку студентов и повышение квалификации работающих специалистов.

5. Принцип практикоориентированности

Реализация принципа предполагает:

- использование практико-ориентированных образовательных технологий, основанных на использовании методологии проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения и блочно-модульного способа построения учебного плана;
- использование методов командной подготовки специалистов;
- существенное увеличение доли самостоятельной работы студентов в общем объёме программы, включающей выполнение реальных заданий и проектов в выбранной ими области техники и технологии, формирующих у них способности видеть проблемы и находить пути их решения;
- обязательное включение в учебный план дисциплин или разделов дисциплин, обеспечивающих формирование у будущих специалистов способностей к решению нестандартных инженерных задач (напр. ТРИЗ и др.)

- и публичной защиты собственных инженерных решений;
- участие работодателей в подготовке специалистов, которое может выражаться как в приглашении экспертов для участия в учебном процессе (дискуссии по проблемным ситуациям), так и в организации и обеспечении практик для будущих специалистов на передовых отечественных и зарубежных предприятиях;
- изменение в организации учебного процесса, заключающееся в распределении учебной нагрузки по кафедрам и формированию штатного расписания кафедр не по объёму часов, а по количеству студентов;
- организация учебного процесса (особенно при подготовке магистров и инженеров) по блочно-модульным учебным планам, позволяющим существенно сократить период адаптации выпускника к условиям производства.

6. Принцип непрерывности

Реализация принципа непрерывности предполагает:

- формирование у будущих специалистов потребности в постоянной и системной актуализации компетенций, полученных ими в процессе обучения;
- создание постоянно действующей системы переподготовки и повышения квалификации по всем направлениям подготовки специалистов в области техники и технологии;
- создание сети центров анализа проблем и проблемных ситуаций в области техники и технологии для создания и ведения (актуализации) баз данных технических проблем;
- организацию сети центров инженерного предпринимательства (предпринимательства в бизнесе и инженерном деле), обеспечивающих создание условий для развития деловой и творческой инициативы граждан, работа-

ющих в различных областях техники и технологии;

- создание условий (стимулирование) для широкого освещения в средствах массовой информации результатов инженерной деятельности и возможностей развития инженерных способностей детей и взрослых.

7. Принцип конкурентоспособности

Обеспечение конкурентоспособности отечественного инженерного образования, увеличение доли России на мировом рынке образовательных услуг – одна из главных задач, решение которой должно быть предусмотрено в Национальной доктрине опережающего инженерного образования России.

Реализация принципа конкурентоспособности предполагает:

- разработку и проектирование инженерных образовательных программ на основе лучшего опыта проектирования и реализации родственных образовательных программ, ведущих и известных вузов России и мира (возможно, с участием ведущих зарубежных экспертов) и лучших традиций российского образования;
- формулирование и рекламирование лучших традиций российского образования в мировых средствах массовой информации;
- создание условий (стимулирование) для активного участия российских вузов в международных ярмарках, выставках и других мероприятиях;
- интернационализация высшего инженерного образования, развитие академической мобильности;
- создание в вузах, подготавливающих специалистов для инженерной деятельности, необходимых условий для обучения иностранных студентов (языковая среда, кадровый состав

преподавателей, условия для ведения научных исследований, качество аудиторного фонда, бытовые условия...);

- создание в вузах центров обеспечения высокого качества подготовки специалистов.

8. Принцип адаптивности

Как уже упоминалось, инженерное образование является подсистемой мировой и российской образовательной системы, в частности, и системы социальной, культурной, экономической сферы в целом. Следовательно, все изменения, происходящие в этих системах и сферах, постоянно порождают новые вызовы к системе инженерного образования. Адекватные и своевременные ответы на эти вызовы обеспечат эффективное функционирование системы высшего инженерного образования, её мировую конкурентоспособность. Другими словами, система инженерного образования должна обладать способностью адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды.

Критерием наличия такой способности является постоянная высокая востребованность специалистов с российским высшим инженерным образованием в отечественной и мировой сферах инженерной деятельности.

Реализация принципа адаптивности предполагает:

- создание специальных аналитических центров (на федеральном, региональном и вузовском уровнях) по непрерывному анализу вызовов внешней среды к системе подготовки специалистов для инженерной деятельности и выработке рекомендаций, обеспечивающих адаптацию системы высшего инженерного образования к изменяющимся условиям;
- организацию и эффективное функционирование системы международной и отечественной общественно-профессиональ-

ной аккредитации инженерных образовательных программ. Использование результатов аккредитации для совершенствования образовательных программ и их адаптации к новым требованиям;- организацию обратной связи вуза с выпускниками для управления качеством подготовки специалистов с минимальным периодом запаздывания.

Заключение

Формирование Национальной доктрины инженерного образования России – процесс сложный и трудоёмкий. При формировании этого важного документа должны быть учтены многие факторы и условия, затеты многие сферы деятельности (школы, техникумы, профтехобразование, РАО, РАН, бизнес, средства массовой информации, образовательные технологии, содержание образования, формирование кадрового состава вузов, стимулирование студентов, сотрудников вузов и многое другое).

Главными действующими лицами в этой работе должны быть российские эксперты и профессионалы в области организации и реализации высшего инженерного образования. Отбор этих экспертов – дело тоже довольно трудное. Практика проведения конкурсов при проведении такой работы представляется целесообразной. Доктрина – документ государственный, и исполнителем этого документа должна быть государственная организация, несущая ответственность перед Президентом и Правительством. В данном случае это Министерство образования и науки РФ. Сценарии организации подобного рода работ могут быть различными, начиная с выполнения этой работы опытными и высококвалифицированными сотрудниками Министерства и заканчивая созданием Министерством нескольких независимых групп экспертов, параллельно работающих над созданием проекта документа. Затем предложенные варианты доктрины должны, при организующей роли Ми-

нистерства, пройти общественное обсуждение в профессиональной среде, обществе и независимую экспертизу. Более приемлемый вариант доктрины по представлению Министерства образования и науки РФ утверждается Правительством РФ, и становится документом, определяющим судьбу инженерного образования России на долгосрочный период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Уровень подготовки инженеров России. Оценка, проблемы и пути их решения / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Проблемы упр. в соц. системах. – 2012. – Т. 4, вып. 7. – С. 6–15.
2. В РФ надо создать национальный регистр инженеров-профессионалов [Электронный ресурс]: [интервью Ю. П. Похолкова] / материал подгот. Е. Кузнецова // РИА Новости: [сайт]. – [М., 2009]. – URL: http://www.ria.ru/edu_analysis/20091008/187967513.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.08.2012).
3. Чубик П.С. Система сертификации и регистрации профессиональных инженеров в России на основе международного стандарта APEC Engineer Register / П.С. Чубик, А.И. Чучалин, А.В. Замятин // Инж. образование. – 2010. – № 6. – С. 58–63.
4. Ефремова Т.В. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный / Т.Ф. Ефремова. – М.: Рус. яз., 2000. – Т. 1: А – О. – 1222 с.
5. О национальной доктрине образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 4 окт. 2000 г. № 751 // Элементы: [сайт]. – [Б. м.], 2005–2011. – URL: <http://elementy.ru/Library9/Doctrina.htm?context=28809>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.08.2012).
6. Агранович Б.Л. Опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня в области техники и технологий / Б.Л. Агранович, Ю.П. Похолков // Инж. образование. – 2007. – № 4. – С. 4–9.
7. Похолков Ю.П. Элитное и инновационное образование в Томском политехническом университете // Цв. металлы. – 2006. – № 4. – С. 6–9.

Индустриализация как главный драйвер трансформации инженерного образования. Инженерное образование: курс на новую индустриализацию

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
П.С. Чубик, М.П. Чубик

В статье рассматриваются ключевые механизмы модернизации отечественной системы подготовки инженерных кадров в контексте заявленного Правительством России курса на новую индустриализацию и основных тенденций развития современного отечественного и мирового инженерного образования.

Ключевые слова: новая индустриализация, инженерное образование, инженерные компетенции, глобализация высшей школы, трансдисциплинарный университет XXI века.
Key words: new industrialization, engineering education, professional skills of engineers, globalization of higher education, transdisciplinary university of XXI century.



П.С. Чубик



М.П. Чубик

Выступая в начале осени 2011 года в Череповце Владимир Путин рассказал, как 1 сентября он побывал в одной из подмосковных школ и там, в учебнике обществоведения, прочитал тезис о том, что в XXI веке по сравнению с двадцатым «на первое место выходит сфера услуг, а сфера производства ей уступает».

«Очень спорный тезис, очень спорный. Мы сейчас видим, что некоторые страны, которые увлеклись политикой деиндустриализации, пожинают тяжелые, горькие плоды. Вслед за производством от них уходят инжиниринговые центры, и мозги начинают утекать, а это создает условия для деградации. Поэтому говорить о том, что индустриализация умерла, это очень преждевременно. Нам нужна новая индустриализация, на новой базе. Вот это – правильно», – так прокомментировал положение

из школьного учебника тогда еще Председатель Правительства [1].

В конце 2011 года на съезде общероссийской общественной организации «Деловая Россия», кандидат в Президенты страны Владимир Путин приоткрыл завесу тайны над анонсированным им ранее проектом новой индустриализации [2]. По его словам, чтобы изменить структуру экономики, необходимо модернизировать или вновь создать несколько миллионов высокотехнологичных рабочих мест.

В апреле 2012 года избранный Президент еще в должности Председателя Правительства отчитался перед Государственной думой о своей работе. Переходя к планам на будущее, стратегической задачей он вновь назвал создание в ближайшие годы новых современных звеньев производственного процесса, отметив, что мир вступил в эпоху турбулентности

и идет новая волна технологических изменений [3].

7 мая 2012 года, уже Президент России Владимир Путин подписал 13 Указов, в том числе Указ, запускающий новый индустриальный проект – создание к 2020 году 25 миллионов современных высокотехнологичных рабочих мест.

Этот индустриальный проект станет третьим в истории нашей страны.

Первая «имперская» индустриализация была открыта введением в 1822 году политики протекционизма. Благодаря высоким таможенным тарифам и защите внутреннего рынка от иностранной конкуренции в Российской Империи были созданы конкурентоспособные хлопчатобумажная, текстильная и сахарная промышленности. Появилось машиностроительное производство. Была проведена серьезная техническая реконструкция металлургии. Произошел железнодорожный бум.

Вторая «социалистическая» индустриализация началась после принятия на XV съезде ВКП(б) первого пятилетнего плана развития народного хозяйства. К концу второй пятилетки по объёму промышленной продукции Советский Союз занял второе место в мире, уступая лишь США. Рост промышленного производства в 1930-е годы в среднем составлял 15-18 % в год. Форсированная индустриализация позволила СССР достичь экономической независимости от Запада по стратегическим поставкам. За годы первых двух пятилеток были созданы новые отрасли промышленности: станкостроительная, авиационная, автомобильная, тракторостроительная, химическая и др.

Обе индустриальные волны сопровождались радикальным переформатированием отечественной системы инженерного образования [4, 5, 6].

Собственно, само высшее инженерное образование в России появляется практически одновременно с началом первого индустриального рывка. В 1810 году школа по подготовке инженерных унтер-офицеров (кондукторов) была преобразована в

Инженерное училище с двумя отделениями. Кондукторское отделение с трехлетним курсом готовило младших офицеров инженерных войск, а офицерское отделение с двухлетним курсом – офицеров с познаниями инженеров. На офицерское отделение принимали лучших выпускников кондукторского отделения. После введения дополнительной ступени образования в Инженерном училище, которое стало называться уже Главным инженерным училищем, начался системный переход к созданию адекватной вызовам времени российской высшей инженерной школы.

Сеть технических учебных заведений постепенно расширялась: в 1828 году учреждается Технологический институт, в 1830 – Архитектурное училище, а в 1832 – Училище гражданских инженеров. Кроме этого, были созданы технологические институты в Харькове и Риге, а также Императорское Московское техническое училище (ныне – МГТУ им. Н.Э. Баумана). В 1900 году, на исходе XIX века, был открыт Томский технологический институт Императора Николая II, первый отечественный технический вуз на обширной территории азиатской части России.

Окончание строительства Транссибирской магистрали вызвало быстрое экономическое развитие Сибири. Появление нового вектора роста промышленности требовало большего числа инженеров. В связи с этим старые инженерные учебные заведения расширялись насколько возможно быстро, но этого было недостаточно, и поэтому организовывались новые. Новые учебные заведения были политехнического типа и имели четырехгодичную программу. Большие политехнические институты были открыты в Киеве и Варшаве, Петербурге и Новочеркасске.

Профессия инженера постепенно становилась очень популярной и число молодых людей, желавших ее получить, было в несколько раз больше числа вакансий. В 1913 году среднестатистический оклад инженера на заводе в 10 раз превышал средний заработок малоквалифицированного

рабочего и в 2-3 раза – квалифицированного (токаря, слесаря, мастера и т.д.). Большинство инженерных учебных заведений при отборе студентов применяло конкурсные вступительные экзамены. Престиж профессора в инженерных учебных заведениях был чрезвычайно высок и лучшие таланты страны состязались за право замещения вакантных должностей в преподавательском штате.

В царствование Николая II появились новые вызовы. Теперь в инженерных кадрах нуждались не только государственные организации и учебные заведения, но и крупные и мелкие предприятия бурно развивавшихся отраслей (электротехника, нефтепереработка и химическая промышленность, машиностроение, индустрия материалов, металло- и деревообработка и т.д.), а также органы самоуправления. Поэтому царское правительство на рубеже XIX-XX веков расширению и повышению качества инженерного образования уделяло особое внимание. Оно оказалось достаточно дальновидным, чтобы вовремя оценить складывающиеся перспективы глобального научно-технического развития и принять меры, без которых наша страна не устояла бы ни в Первой, ни во Второй мировых войнах и не сохранила бы свой статус мировой державы, завоеванный в XIX веке. Положение русских инженерных институтов, пользовавшихся личным покровительством императоров и высших должностных лиц империи, было уникальным в Европе. По свидетельству министра народного просвещения П.Н. Игнатьева, Николай II уделял повышенное внимание эволюции именно технического образования и некоторые учреждения (в первую очередь Варшавский и Томский технологические институты) находились под его личным покровительством. И, несомненно, это обстоятельство является одной из причин фантастического экономического и инфраструктурного рывка России на переломе веков. В итоге к началу Первой мировой войны российская система высшего инженерного образования в относительных масштабах (в отношении к численнос-

ти населения) сравнялась с ведущими европейскими системами.

Исследования последних лет показывают, что основы успеха таких отечественных высокотехнологичных отраслей, как энергетика, машиностроение, химическая, электротехническая, оптическая, авиастроительная, судостроительная, оборонная промышленность, были заложены не после революции, а в последние два предреволюционных десятилетия [5]. СССР получил в наследство от Российской империи сильную и сбалансированную, хорошо оснащенную фондами, систему технического образования.

Создавая российское техническое образование и науку, Петр I заложил классическую триаду «гимназия - академический университет - академия наук», в основе которой лежал принцип государственной поддержки при условии прикладной полезности. Этот принцип оставался неизменным при проведении образовательных реформ Екатерины II и Александра II, и в период начальной индустриализации. Он практически не видоизменился и во время социалистического индустриального прорыва. В отличие от юридического и историко-филологического, инженерное образование сохранилось и продолжало развиваться. После крушения царской империи оно было достаточно успешно адаптировано к потребностям советской плановой экономики посредством целого ряда реформ.

Новым элементом образовательной конструкции, который привнесла советская власть, был принцип эгалитарного образования, то есть образования для всех, что, в частности, означало огромную работу по созданию и совершенствованию образования и системы научных учреждений в регионах, а не только в столицах.

Инженерное дело в СССР стало более женским. Советские высшие инженерные учебные заведения принимали женщин без формальных ограничений и уже к середине 50-х годов XX века женщины составляли одну треть от числа студентов инженерных

специальностей, а среди работающих инженеров они составляли 28 %.

Советским достижением стало усиление потенциала академии наук путем создания научно-исследовательских институтов как первичного звена организационной структуры науки. Во время революции все ученые степени были ликвидированы, но в 1930 году они были восстановлены (были утверждены две степени: кандидат и доктор наук). Развитие советской естественной науки и техники можно охарактеризовать как взлёт. Созданная сеть фундаментальных и прикладных отраслевых научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и вузовских лабораторий охватила весь фронт исследований. Были освоены многие новые технологии. Так, только в течение первой пятилетки был налажен выпуск синтетического каучука, мотоциклов, наручных часов, фотоаппаратов, экскаваторов, высококачественного цемента и высококачественных сортов стали. На созданной индустриальной базе стало возможным проведение масштабного перевооружения армии.

В 30-е годы формируется и развивается система инженерного образования, позволившая СССР перейти из аграрного века в индустриальный и стать одним из ведущих государств мира. Принятие плана первой пятилетки и старт второй индустриализации инициировали вузовскую реформу 1930 года, когда на основании Постановления Высшего совета народного хозяйства СССР старые институты были расформированы, а на базе их факультетов, кафедр и научных школ образованы многочисленные отраслевые учебные заведения, находившиеся в ведении хозяйственных наркоматов и осуществлявшие массовый выпуск узких специалистов по укороченной программе. Так, Томский технологический институт, переименованный к тому времени в Сибирский технологический институт, был разделён на пять институтов, три из которых остались в Томске (Сибирский механико-машиностроительный институт, Сибирский химико-технологический институт и

Томский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта), Сибирский строительный институт – переведён в Новосибирск, а Сибирский металлургический – в Новокузнецк.

Основной задачей первого пятилетнего плана развития высшего и среднего специального образования являлось увеличение выпуска специалистов, прежде всего, по инженерно-техническим специальностям, при безусловном повышении качества их подготовки [7, 8]. Жизнь всей экономики страны по пятилетним планам предоставляла возможность знать наперед требуемое число инженеров по каждой специальности. В этих обстоятельствах введение очень узкой специализации при подготовке инженеров имело определенные преимущества. Для такой специализации институты политехнического типа были не особенно удобны, что и послужило основной причиной их разделения на отдельные институты. Каждый из этих институтов был создан для подготовки специалистов в определенной отрасли промышленности и поэтому прикреплен к определенной государственной структуре. Увеличение числа дипломированных инженеров было достигнуто, в том числе, и за счёт «оптимизации» процесса обучения. Из учебных программ стали изыматься непрофильные дисциплины, а в ряде вузов технического профиля продолжительность подготовки инженеров была сокращена до 3-4-х лет.

Однако со временем недостатки такой подготовки стали очевидными, и большинство институтов, особенно институты, имеющие старые традиции, ушли от узкой специализации и вернулись к программам, аналогичным тем, которые были до революции. Правительство предложило наркоматам пересмотреть список специальностей, по которым вузы вели подготовку, в целях максимального сокращения номенклатуры специальностей и установления их с учетом перспектив развития данной отрасли народного хозяйства и достижений науки и техники, а также необходимости дать специалисту широкую общенаучную и общетехническую

подготовку для полного овладения данной специальностью. В связи с этими указаниями в стране была проведена широкая дискуссия по вопросу о профиле специалистов. В результате вместо 950 существовавших к середине 1935 года было установлено только 275 более широких специальностей.

В 1932 году Совет народных комиссаров принял специальное постановление, согласно которому на долю практических занятий и производственной практики должно отводиться не менее 30–40 % учебного времени высших и средних специальных учебных заведений технического профиля. Для этого за каждым техническим вузом закреплялось то или иное предприятие, а студентов обязали составлять индивидуальные отчёты о своей производственной практике и эти отчёты получали экзаменационную оценку.

Стал лучше стимулироваться труд вузовских преподавателей, значительно повысилась их заработная плата. Если в 1920-е годы заработная плата профессора нередко составляла лишь 50 % зарплаты рабочего в промышленности, то уже через несколько лет после запуска второго индустриального проекта месячная профессорская зарплата была примерно в десять раз больше, чем зарплата рабочего. Были вновь введены доплаты за учёные степени и звания, а также увеличено число аспирантов (с одной тысячи человек в 1928 году до 16,8 тыс. – в 1940 году и половина из них специализировалась в технических областях). В результате к началу войны отечественная система инженерного образования смогла выпускать специалистов, готовых сразу после получения вузовского диплома полноценно включаться в производственный процесс.

Профессия инженера снова стала популярной и технические учебные заведения привлекали внимание лучших учеников. Контингент студентов в вузах увеличился за первую пятилетку в 2,8 раза. Особенно впечатляющим был рост численности инженерно-технических работников на предприятиях машиностроения и обработки металлов: с 28 тыс. в 1928 году до 253

тыс. в 1937 году. За период с 1930 по 1940-е годы количество технических вузов в СССР увеличилось в 4 раза и превысило полторы сотни. Можно утверждать, что перед началом Великой отечественной войны советская инженерная школа была сформирована, именно это и помогло ей быстро переориентироваться под военные нужды, а затем восстановиться, несмотря на все разрушения, уже в ближайший год после войны.

В то же время, форсированная социалистическая индустриализация вместе с массовизацией инженерного образования существенно изменила облик профессии. Ликвидация рыночной экономики и сосредоточение высоких технологий исключительно в крупных государственных предприятиях привели к отмиранию целого ряда инженерных компетенций (в частности, «экономической» и «менеджерской»). В отличие от инженеров в царской России, характеризовавшихся широкой эрудицией и хорошим знанием европейских языков, советские инженеры, как правило, являлись узкими специалистами, почти не владеющими иностранными языками. В постсоветский период сжатие поля инженерных компетенций еще более усугубилось. Впрочем, устойчивая тенденция к специализации инженерного дела, сосредоточению высоких технологий в крупных корпорациях, превращению инженера в массовую профессию имела место и в западных странах.

Индустриализация и инженерное образование – взаимосвязанные процессы. Индустриальные волны всегда революционизируют систему подготовки инженерных кадров. Первая отечественная индустриализация сформировала уникальную модель российского инженерного образования и привела к возникновению развитой сети технических учебных заведений. В результате второй «социалистической» волны профессия инженера стала массовой, что, правда, привело к некоторому закономерному упрощению и даже выхолащиванию сути инженерной профессии. В этот период была проведена оптимизация комплекса технических вузов, упоря-

дочена номенклатура специальностей, обеспечена унификация учебного процесса. Сформировавшаяся в ходе реализации двух индустриальных проектов система российского, а затем и советского инженерного образования была достаточно эффективной, о чём свидетельствуют общепризнанные достижения СССР в науке и технике.

Показательно, что обе индустриальные волны, и царская и советская, обладают целым рядом общих характерных черт:

- количественно и качественно развивается сеть высших учебных заведений технического профиля;
- кратно возрастают государственные финансовые вливания в материально-техническую базу инженерных образовательных учреждений;
- начинается активная популяризация инженерного дела и процесса подготовки инженерно-технических кадров;
- технические учебные заведения привлекают лучших абитуриентов, в вузах увеличивается конкурс на инженерные специальности;
- растет престиж и статус как профессии инженера, так и профессии преподавателя в высшем техническом учебном заведении, параллельно увеличивается и уровень их заработной платы и благосостояния;
- резко увеличивается контингент студентов в инженерных вузах, растет число аспирантов и преподавателей;
- создаются новые специализации и направления высшего инженерного образования, упорядочивается существующая номенклатура специальностей;
- повышенное значение придается научно-исследовательской компоненте процесса обучения инженерных кадров, поощряется широкая общенаучная и общетехническая подготовка инженеров;
- актуализируется значение производственной практики, прямых контактов с промышленным сектором экономики;

- высшие инженерные учебные заведения пользуются повышенным вниманием и интересом со стороны руководства государства.

А какие принципиально новые черты должна обрести система подготовки инженерных кадров для третьей волны индустриализации?

Первая новая черта – междисциплинарное и трансдисциплинарное обучение, принятое внутри англосаксонской образовательной модели, согласно которой совершенно нормальным считается желание студента, допустим, объединить курсы материаловедения и ядерной физики с эволюционной микробиологией и маркетингом. В ведущих зарубежных университетах подготовка специалистов и научные исследования, как правило, ведутся по техническим, естественным, социальным, гуманитарным наукам и наукам о жизни (включая медицину) вместе взятым. Таким образом, междисциплинарность, обеспечивающая сегодня разработку всех прорывных технологий, в зарубежных вузах начинается еще на студенческой скамье. Может быть, высокотехнологичное медицинское оборудование мы сегодня покупаем преимущественно на западе, потому что над его созданием начинают работать еще студенты – будущие медики, инженеры, физики, обучающиеся в одном университете, живущие в одном общежитии, отдыхающие на одних вечеринках.

Университеты, стабильно занимающие лидирующие позиции в авторитетных мировых рейтингах (ARWU, THE, QS World University Rankings, Webometrics,) – Кембридж, Гарвард, Йельский университет осуществляют подготовку студентов по всем основным направлениям: социальные и гуманитарные науки, математика и естественные науки, медицина, инженерные науки. И даже Массачусетский технологический институт, самый престижный технический вуз мира, в своей структуре имеет факультеты биологии, гуманитарных наук, здравоохранения, менеджмента. Узкая «отраслевая» специализация отечественных вузов,

порожденная социалистической индустриальной волной, в ходе которой с нуля возникали новые отрасли народного хозяйства – это одна из ключевых причин отставания российских высших учебных заведений, как в международных рейтингах, так и в объемах и качестве научных исследований.

Сегодня во всем мире постепенно происходит размывание границ между дисциплинами и специальностями, а каждое серьезное научное исследование побуждает современного ученого использовать методы «смежных дисциплин» и помещать объект изучения в другое научное измерение. Соответственно и инженер новой генерации должен быть таким же синтетическим специалистом. Ведь в реальной жизни, особенно в малых высокотехнологичных компаниях, являющихся основным генератором инноваций в современной экономике, инженер оказывается одновременно и исследователем, и аналитиком, и консультантом по самому широкому кругу вопросов, и руководителем.

Совсем недавно, Ефим Пивовар, ректор Российского государственного гуманитарного университета, ведущего отечественного гуманитарного вуза, заявил, что чистых гуманитариев скоро не будет [8], поскольку все большее значение приобретает конвергенция внутри наук. При этом возможен симбиоз наук, совершенно разных и далеких друг от друга. Объединение и укрупнение вузов в России необходимо и неизбежно, считает Владимир Васильев, ректор Петербургского Национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики. По его словам, вузы, например, в Петербурге создавались, в основном, в 1930-х годах и были заточены на ту или иную отрасль промышленности и экономики. Сегодня же развитие высшей школы идет на базе определенного междисциплинарного пересечения, которое будет только усиливаться со временем.

«Россия даже чуть задержалась с процессом укрупнения и объединения вузов, так как эта тенденция давно прослеживается по всему миру, на-

чиная от США и заканчивая Китаем», – отмечает Васильев [9].

Андрей Фурсенко, выступая на Форуме «Россия и мир: 2012-2020» [10], призывал не противопоставлять техническое и гуманитарное образование. По его мнению, в сфере развития образования и науки необходимо последовательно выходить за пределы технократического сценария, уходить от отраслевого разделения к конвергенции знаний, ведь сегодня самые интересные исследования в науке не разделяются по направлениям: например, nano-био-информационно-когнитивные технологии невозможно однозначно отнести к естественнонаучной или к гуманитарной сфере. Умение рассуждать, формулировать свои мысли за пределами устоявшихся взглядов – вот главные результаты современного конвергентного образования, безусловно имеющего междисциплинарный и наддисциплинарный характер, одинаково актуальные и для будущего историка, и для будущего физика.

Таким образом, нам нужны «большие» университеты нового типа. Создать их можно несколькими путями. Путем объединения и укрупнения, как это было сделано при создании большинства федеральных университетов. Или путем формирования консорциумов, в которых каждый вуз юридически самостоятелен, правда для этого требуется изменить действующее законодательство (любопытно, но ряд факультетов МГУ являются юридическими лицами).

Классический пример – Сорбонна, правда, принявшая современную организацию не в результате слияния, а наоборот, – дробления [11].

В 1972 году Сорбонна или Университет Парижа, после знаменитых студенческих бунтов 68-го года, была расчленена на 13 автономных университетов, различающихся по направлениям обучения. Часть этих университетов находятся в исторических зданиях Сорбонны, остальные – в других кварталах Парижа и его пригородах.

При этом все университеты имеют единую инфраструктуру (скажем, Межуниверситетскую библиотеку)

и общие административные и учебные единицы – Практическую школу высшего образования, Канцелярию парижских университетов, Академический ректорат. Дополнительно они связаны в единое целое сетью организаций и учреждений общего назначения – таких как Центр повышения профессиональной квалификации, Центр профессиональной ориентации, Межуниверситетский центр физкультуры и спорта. Кроме того, каждый из университетов выполняет в общих интересах какую-либо особую функцию. Так, при университете им. Декарта работает межуниверситетская служба профилактической медицины и охраны здоровья; при университете Париж-Сорбонна созданы единый центр документации и радиостанция; при университете Новая Сорбонна – культурный центр и пресс-агентство.

Новые конвергентные университеты – это необходимое условие для междисциплинарности. Они дают студенту возможность в процессе обучения прослушать курс системного анализа у естественников, курсы социальной инженерии и ресурсо-эффективности – у гуманитариев, инженерного предпринимательства – у экономистов и т.д.

Правда есть и другой способ организации междисциплинарности – академическая мобильность, но отечественная высшая школа массово к этому пока не готова. Многочисленные административные барьеры, необходимость в дополнительных источниках финансирования, неразвитая транспортная инфраструктура, ценовой дисбаланс на рынке съемной недвижимости – все это очень сильно ограничивает мобильность студентов и преподавателей. Европейский студент может спокойно переехать из одной страны в другую, ничего не теряя, отучиться там полгода, и не прерывая образовательного процесса, вернуться обратно. У нас же при смене университета часто требуют передачи и переезда, при этом вузы нередко могут принадлежать разным ведомствам, что сразу кратно усугубляет бюрократические процедуры.

Еще одна новая черта российско-го инженерного образования связана с его неизбежной глобализацией. Причем как в национальном, так и в мировом контексте.

Чем это обусловлено? Внутри страны – анонсированной программой создания 25 (!) миллионов новых высокотехнологичных рабочих мест. Во внешнем же аспекте – глобализацией мировой экономики и вступлением страны в ВТО. Внешний вектор предполагает неизбежную гармонизацию отечественной модели подготовки инженеров с лучшей мировой.

Каких все это потребует изменений? Серьезных.

Система школьной подготовки и единого государственного экзамена в этом случае должна быть переориентирована, в первую очередь, на новую волну индустриализации. Обязательными экзаменами для всех выпускников школ, кроме математики и русского языка, должны стать физика, химия, биология, обществоведение и иностранный язык. Это принципиальная задача, формирующая основу алгоритма подготовки специалистов нового поколения и требующая первоочередного решения. С сегодняшним подходом, когда ЕГЭ по физике сдают только 25-30 % выпускников школ и, тем самым, конкурс на технические направления и специальности потенциально в 3-4 раза ниже, чем на все остальные, организовать новую волну индустриализации сложно, даже при том, что в «25 миллионах» будущие выпускники вузов будут составлять лишь часть. Дорога, ведущая к высшему инженерному образованию должна стать более широкой. Впрочем, учитывая вышесказанное, любые маршруты все равно должны привести абитуриента в единый наддисциплинарный «Рим».

Дополнительным механизмом, способным смягчить переход от принятой пока еще узкоспециализированной образовательной парадигмы к конвергентному трансдисциплинарному университету XXI века, сможет стать создание развитой сети лицеев-интернатов при ведущих вузах страны, тесно скоординированной с федеральными и региональными

программами поддержки талантливой молодежи в России.

Необходимым итоговым условием для подготовки стартовой площадки третьей российской индустриальной волны должно стать массовое стремление потенциальных абитуриентов выбирать именно инженерные специальности. Как это сделать? Встраивая российские высшие учебные заведения в международную систему аккредитации образовательных программ и сертификации профессиональных инженеров.

Сертифицированные профессиональные инженеры, внесенные в соответствующие национальные регистры, – это, по сути, инженерная элита промышленности компаний и государства в целом. Именно они двигают экономику по пути инноваций и обеспечивают ее конкурентоспособность. Что дает наличие определенного количества специалистов международного класса, включенных в соответствующие регистры, отдельной компании? Возможность участвовать в иностранных тендерах на работы по техническим и технологическим направлениям. Что дает стране наличие таких компаний? Включенность в глобальную экономику на правах полноценного партнера, а не «завода по сборке чужих машин из чужих деталей». Что дает строчка в международном регистре самому инженеру? Прежде всего, свободу выбора – стиля жизни, сложности задач, страны проживания, уровня дохода. Ведь компании, заинтересованные в наличии в штате сертифицированного специалиста, будут вынуждены и зарплату платить «на уровне мировых стандартов». Разве не об этом мечтает каждый абитуриент, который приносит в приемную комиссию вуза свои результаты ЕГЭ?

На этот модернизационный скелет базовых условий можно нанизать пакет уже неоднократно озвученных, как в нашей стране, так и в зарубежных странах, рецептов интенсивной терапии инженерного образования [12, 13, 14]:

- возрождение механизмов массового вовлечения молодежи в креативный процесс – реанимация существовавшей в советский

- период разветвленной системы профессиональной ориентации молодежи (в том числе многочисленные школы и кружки научно-технического творчества и т.п.);
- расширение инженерных компетенций, предусматривающее многоуровневое дополнительное профессиональное образование для инженеров, пожелавших получить предпринимательские компетенции (возможна и обратная схема – предприниматель с экономическим бэкграундом получает базовые инженерные знания через систему соответствующего дополнительного образования);
- актуализация содержания инженерного образования, внедрение современных педагогических технологий (проектно- и проблемно-ориентированное обучение), расширение программ академической мобильности, модернизация аспирантуры, продвижение когнитивных образовательных технологий, ориентация студентов на практическую реализацию законченных проектов; разумное сочетание традиционных форм обучения с инновационными.

Важна и финансовая сторона вопроса: повышая престиж профессии, нельзя обойтись без существенного повышения среднего уровня оплаты труда ее обладателей. Индустриализация и переход к новой инновационной экономике невозможны без критической массы людей, способных проектировать, управлять и поддерживать современные ресурсоэффективные технологические процессы. Сегодня инженеров и конструкторов всех отраслей у нас чуть больше чем охранников и меньше чем работников гостиниц и ресторанов [14].

Сложные задачи решаются лишь комплексом мер, а не фрагментарной активностью на отдельных участках. Для того, чтобы поднять престиж технического специалиста нужно действовать сообща: общеобразовательной школе, высшей школе, бизнесу и государству. Иначе проводить индустриализацию в постиндустриальном мире будет просто некому.

ЛИТЕРАТУРА

1. Путин: Нам нужна новая индустриализация [Электронный ресурс] // Единая Россия: офиц. сайт партии. – [Б. м.], 2005–2012. – URL: <http://er.ru/news/2011/9/5/putin-nam-nuzhna-novaya-industrializaciya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.05.2012).
2. Дорожная карта Новой индустриализации [Электронный ресурс] // Деловая Россия: общерос. обществ. орг.: [сайт]. – [М., 2012]. – URL: <http://www.deloros.ru/main.php?mid=368>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2012).
3. Отчет Владимира Путина в Госдуме–2012 [Электронный ресурс] // Рос. газ.: [сайт]. – [М.], 2008–2012. – URL: <http://www.rg.ru/sujet/4592>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.05.2012).
4. Тимошенко С.П. Инженерное образование в России / С.П. Тимошенко. – Люберцы: Изд-во ВИНТИ, 1997. – 248 с.
5. Сапрыкин Д.Л. Образовательный потенциал Российской Империи / Д.Л. Сапрыкин. – М.: ИИЕТ, 2009. – 174 с.
6. Иванов А.Е. Высшая школа России в конце XIX – начале XX в. / А.Е. Иванов. – М.: АН СССР, Ин-т истории СССР, 1991. – 285 с.
7. Народное образование в СССР / под ред. М. А. Прокофьева. – М.: Просвещение, 1967. – 439 с.
8. Савицкая Н. Чистых гуманитариев скоро не будет [Электронный ресурс] // Независимая+наука: прил. к Независимой газ.: [сайт]. – 2012. – 27 апр. – URL: http://www.ng.ru/education/2012-04-27/12_gumanitarii.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2012).
9. Объединение вузов в России необходимо и неизбежно, считает эксперт [Электронный ресурс] // РИА Новости: [сайт]. – [М., 2012]. – URL: http://ria.ru/edu_higher/20120427/636663596.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.05.2012).
10. Выступление А. Фурсенко на Гайдаровском форуме – 2012 [Электронный ресурс] // Эврика: инновац. образоват. сеть: [сайт]. – М., 2001–2012. – URL: <http://www.eurekanet.ru/ewww/promo/17196.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 16.05.2012).
11. Universites La Sorbonne [Electronic resource]: the offic. site. – [Paris, 2012]. – URL: <http://www.sorbonne.fr>, free. – Tit. from the screen (usage date: 22.05.2012).
12. Арэфьев А.Л. Об инженерно-техническом образовании в России [Электронный ресурс] / А.Л. Арэфьев, М.А. Арэфьев. – [М., 2010]. – 23 с. – URL: http://www.socioprognoz.ru/files/File/publ/Inkzenerno_tehnicheskoe.pdf, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 22.05.2012).
13. Медовников Д. Главные люди в стране / Д. Медовников, Т. Оганесян, С. Розмирович // Эксперт. – 2011. – № 15 (749). – С. 29–45.
14. Engineering Education and the Bologna Process: [Electronic resource]: SEFI Position Pap.: a joint communication of SEFI and BEST in view of the 8th Min. Conf. in Bucharest, 26–27 Apr. 2012 / Europ. Soc. for Eng. Education, Board of Europ. Students of Technology ; ed. SEFI aisbl. – Brussels, [2012]. – 4 p. – URL: <http://www.sefi.be/wp-content/uploads/SEFI%20Position%20Paper%20Bologna-ok.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2012).
15. Бероева Н. На каждого программиста в России четыре охранника [Электронный ресурс] // Комсом. правда : [сайт]. – 2012. – 9 апр. – URL: <http://kr.ru/daily/25864.5/2830954>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.04.2012).

О некоторых подходах к формированию национальной доктрины инженерного образования

Сибирский федеральный университет
С.А. Подлесный

В статье рассмотрены вопросы, связанные с формированием национальной доктрины опережающего непрерывного инженерного образования в условиях новой индустриализации России и глобализации экономики и образовательного пространства.

Ключевые слова: инженерное образование, национальная доктрина, постиндустриальное общество, государственная политика, частно-государственное партнерство.

Key words: engineering education, national doctrine, postindustrial society, public policy, private and state partnership.



С.А. Подлесный

Разработка и реализация национальной доктрины инженерного образования (далее – Доктрина) – крайне актуальная задача, что обусловлено многими причинами. С одной стороны это связано с особой ролью, которую играет инженерное образование в обеспечении устойчивого развития цивилизации, в решении глобальных проблем XXI века (истощение мировых природных ресурсов, ухудшение экологической обстановки на планете из-за возрастающего масштабного воздействия деятельности человека на окружающий мир, энергетический кризис и т. п.), в реализации утвержденной Правительством в декабре 2011 г. Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. и решения проблемы национальной безопасности страны с учетом всех ее аспектов. С другой стороны – то состояние, в котором находится в настоящее время в России инженерное образование и тесно связанное с ним инженерное дело. По некоторым оценкам система подготовки кадров в области техники и технологии – в критической ситуации [1].

Нужен принятый на государственном уровне документ, основанный на видении будущего, целостно отражающий взгляды научно-технической общественности, общества, личности, государства и бизнеса на будущее развитие национальной технологической базы, инновационной экономики и инженерного образования [2], в котором были бы четко прописаны на долгосрочную перспективу основные цели и задачи, роль государства, бизнеса, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов. В нем следует отразить взгляд на модель системы многоуровневого непрерывного опережающего инженерного образования постиндустриального информационного общества, а также установить взаимосвязь государственных и рыночных механизмов регулирования. Доктрина должна учитывать лучший отечественный и зарубежный опыт. Необходимо, чтобы выполнение Доктрины создавало условия для обеспечения устойчивого развития страны, реализации новой индустриализации, национальной безопасности и конкурентоспособности России на

мировом рынке в области высоких технологий и образовательных услуг.

Доктрина – основополагающий государственный документ, устанавливающий место инженерного образования в государственной политике, стратегию и основные направления его развития в условиях перехода к устойчивому развитию, формирования постиндустриального общества, глобализации экономики и частно-государственного партнерства. Этот документ должен определить стратегические цели и задачи инженерного образования на долгосрочную перспективу, пути их достижения, необходимые ресурсы, этапы, механизмы реализации и ожидаемые результаты.

Развитие отечественного инженерного образования и повышение его качества до мирового уровня – сложная комплексная проблема, требующая принятия государством политических, законодательных, экономических и организационных мер, а также наличия поддерживаемой научно-технической общественностью и бизнесом четкой стратегии и тактики. Работа над Доктриной должна базироваться на системном анализе новых реалий в научно-технической и социально-экономической сферах деятельности в постиндустриальном обществе и форсайт-технологии, для которой горизонт предвидения 15–30 лет. В Доктрине следует отразить вопросы, касающиеся: интеграции российской системы инженерного образования в мировое образовательное пространство; условий обеспечения его опережающего характера, непрерывности, фундаментальности и целостности; перспективных требований к инженеру; содержания подготовки; образовательных технологий и то, как обеспечить высокое качество подготовки инженеров.

Обсуждая подходы к формированию Доктрины, необходимо учитывать те плюсы и минусы, которые выявились в ходе реализации «Национальной доктрины образования в Российской Федерации», утвержден-

ной постановлением Правительства РФ в 2000 г.

Инженерное образование занимает ведущие позиции в системе высшего профессионального образования и имеет ряд существенных особенностей:

- наиболее масштабная подсистема высшего профессионального образования;
- является самым наукоемким из всех сфер образования;
- непосредственно влияет на уровень технологического развития страны, динамику ее инновационного продвижения вперед и конкурентность в мире;
- дисциплины для изучения сложны и необходимо быстрое обновление их содержания;
- качество образования в значительной степени зависит от состояния инженерного дела в стране, от уровня финансирования научных исследований и опытно-конструкторских работ, от эффективности взаимодействия со стратегическими партнерами;
- создание научно-учебных лабораторий и материально-технической базы невозможно без больших финансовых затрат;
- предъявляет повышенные требования к физико-математической подготовке выпускников школ и их профориентации.

Основные проблемы инженерного образования:

- не разработана четкая стратегия развития системы инженерного образования на долгосрочную перспективу, на какой идеологической основе и в чьих интересах она должна строиться;
- отсутствует система комплексного прогнозирования и планирования потребности в инженерных кадрах, основанная на прогнозах рынка труда и совершенствовании технологий [3];

- в стране отсутствует промышленная политика;
- наблюдается существенный разрыв связи науки, образования, промышленности и бизнеса, что сказывается на актуальности содержания и качестве подготовки специалистов;
- для большинства отраслей нет профессиональных стандартов;
- инфраструктура в значительной части университетов не соответствует предъявляемым требованиям, зачастую обучение проводится на физически и морально устаревшем оборудовании, наблюдается дефицит программно-технических комплексов и систем;
- недостаточно развита вузовская наука и создание востребованных реальным сектором экономики практико-ориентированных интеллектуальных продуктов (патенты, лицензии и т. п.);
- вузы испытывают значительные сложности при организации производственных практик;
- не развита академическая мобильность;
- бюджеты российских высших учебных заведений в разы меньше бюджетов вузов высокоразвитых стран;
- низок экспорт образовательных услуг в зарубежные страны;
- из-за несовершенства законодательной базы, отсутствия стимулов и преференций бизнес, как правило, не заинтересован в софинансировании инженерного образования;
- наблюдается старение профессорско-преподавательского состава, уровень заработной платы основной массы ППС недопустимо мал и не соответствует их трудовому вкладу и квалификации, что затрудняет пополнение кафедр молодыми специалистами;
- стипендиальное обеспечение студентов, обучающихся по инженерным специальностям,

недостаточно привлекательно для молодежи;

- в результате сложившихся реалий в стране не престижен труд инженера, преподавателя высшей школы, научного сотрудника;
- уровень физико-математической подготовки значительной части выпускников школ падает;
- недостаточно эффективная система поиска и поддержки талантливой молодежи, профориентации школьников в области техники и технологии и ориентации их на работу в сфере материального производства.

Основные приоритеты и социально-экономические характеристики постиндустриального общества существенно отличаются от индустриального. Одними из главных становятся шаги по реализации принципа устойчивого развития, формирования новой модели поведения людей, что затрагивает, прежде всего, сферу образования. Доминирующий тип производства новой экономики – производство товаров и услуг по индивидуальным заказам потребителей. Меняются принципы организации производства – появляются транснациональные корпорации, виртуальные предприятия, которые не имеют фиксированной организационной и территориальной структуры, а объединение ресурсов рассредоточенных предприятий-участников осуществляется при помощи сетевой компьютерной интеграции. Основным источником дохода получается за счет быстрого внедрения инноваций, что требует наличия высокотехнологичного производства. Продукция предприятий становится все более интеллектуальной, что влечет за собой необходимость наращивания наукоемкой промышленной активности. Интеллектуальный потенциал превращается в первичный фактор производства. Социально-экономический уклад начинает основываться на принципах глобализации экономики,

высокого «качества жизни», самореализации личности [4]. Осуществляется переход на шестой технологический уклад, базовыми для которого становятся кластеры нано-, био- и информационно-коммуникационных технологий.

Не менее кардинальные изменения происходят в системе высшего профессионального образования, что приводит к необходимости создания университетов нового типа и корректировки моделей организации учебного процесса. Основными становятся принципы: индивидуализации траектории обучения; личностной ориентации; самоуправления; непрерывности; качества подготовки мирового уровня; интеграции образовательной, научной, инновационной и производственной деятельности; формирования инновационного мышления у обучающихся и подготовки их к инновационной деятельности в составе команд (в том числе международных) в условиях устойчивого развития; высокая культура личности. Меняются содержание и технологии обучения. Ранее широко распространенная лекционно-семинарская модель образовательного процесса начинает уступать модели, основа которой – использование электронного

обучения (e-learning). Само электронное обучение трансформируется в «умное обучение» (smart education). Распространение получают интегрированные системы качества вузов.

На основании глубокого анализа тех изменений, которые происходят в постиндустриальном обществе в области инженерного образования и технологического развития государства, могут быть сформулированы приоритеты по созданию в России конкурентоспособной и эффективно функционирующей системы инженерного образования для устойчивого инновационного развития страны и завоевания ею лидирующих позиций на мировой арене. Ключевой вопрос – уровень финансирования и эффективность использования финансовых средств. Для того, чтобы быть мировым лидером, финансирование инженерного образования и науки должно быть сопоставимо с аналогичными показателями мировых держав.

Успех в реализации Доктрины достигим лишь в том случае, когда она будет отвечать не только на вопрос, что делать, но и на вопрос, как делать, когда будет четко прописан механизм ее выполнения и она станет ориентиром для государства, бизнеса и системы высшего профессионального образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инженерное образование: экспертная оценка, диагноз, перспективы (обзор) // Высш. образование в России. – 2011. – № 12. – С. 65–76.
2. Похолков Ю.П. Основные принципы национальной доктрины инженерного образования [Электронный ресурс] / Ю.П. Похолков, Б.А. Агранович // Ассоц. инж. образования России: [офиц. сайт]. – [М.], 2003–2011. – URL: http://aeer.cctpu.edu.ru/winn/doctrine/doctrine_1.phtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.09.2012).
3. Блинов А.О. Стратегические задачи страны и развитие высшего образования // Вестн. высш. шк. – 2011. – № 1. – С. 6–12.
4. Агранович Б.А. Вызовы и решения: подготовка магистров для постиндустриальной экономики // Инж. образование. – 2011. – № 8. – С. 56–61.

Требования к инженерам в условиях Новой Индустриализации и пути их реализации

Московский государственный технический университет
радиотехники, электроники и автоматики
А.С. Сигов, В.В. Сидорин

Успешность реализации концепции Новой Индустриализации требует формирования инженерного корпуса, наделенного принципиально новой совокупностью компетенций. В настоящей работе на основании анализа основных положений Новой Индустриализации сформулированы требования к инженерным квалификациям «новых» инженеров. Рассмотрены особенности современной системы высшего технического образования, представлен кластерный подход к организации учебно-научно-инновационной деятельности как наиболее эффективного и перспективного метода формирования кадрового потенциала для предприятий в условиях Новой Индустриализации.

Ключевые слова: Новая Индустриализация, инженерные квалификации, кластерный подход, профессиональные, социальные, личностные компетенции, учебно-научно-инновационный кластер, сертификация инженерных квалификаций, управление компетентностью.

Key words: Modern Industrialization; engineers' qualification; cluster approach; professional, social and individual competences; educational, scientific and innovative cluster; engineers' qualification certification; management of competences.



А.С. Сигов



В.В. Сидорин

Ключевое положение стратегии Новой Индустриализации состоит в том, что «...только современный развитый индустриальный сектор может обеспечить быстрый и качественный рост экономики, так как именно промышленность обеспечит наиболее высокие из всех секторов темпы прироста производительности труда, вызовет высокий мультипликативный эффект в других отраслях и секторах».

Структуризация стратегии по направлениям деятельности неизбежно приводит в каждом из них к проблеме кадрового потенциала, готового к выполнению задач, требуемых для достижения целей Новой Индустриализации. Основные из них – быстрое экономическое развитие, диверсифи-

кация и создание современной высококоразвитой экономики. А поскольку главным локомотивом решения задачи устойчивого роста и повышения конкурентоспособности экономики должен стать промышленный сектор, как основа развитой экономики, то в кадровом потенциале новой экономики ведущая роль отводится ее инженерному корпусу.

Однако, при всем том, что определяющая роль инженерного кадрового потенциала в развитии промышленности в условиях Новой Индустриализации бесспорна, возникает ряд вопросов. Первый из них – о готовности современных опытных инженеров и молодых специалистов-выпускников технических вузов к решению тех задач, которые

им предстоит решать в условиях Новой Индустриализации. Второй – о соответствии подготовки обучающихся в настоящее время в технических вузах требованиям Новой Индустриализации, их готовности к активному участию в решении задач после окончания вуза и овладения инженерными профессиями.

С ним непосредственно связан и ряд таких проблем, как:

- неопределенная степень востребованности Новой Индустриализацией направлений подготовки в вузах, в настоящее время закрепленных Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС);
- востребованность выпускников технических вузов, получивших образование в технических вузах в соответствии с ФГОС, и удовлетворенность их подготовкой предприятий-работодателей;
- эффективность «технологии» обучения – образовательной траектории по формированию инженерных компетенций выпускников.

Третий вопрос, в значительной степени зависящий от ответа на первые два: какими новыми или дополнительными к имеющимся инженерным компетенциям должны обладать инженеры для эффективного решения задач в условиях Новой Индустриализации и как их формировать? Ответы на эти вопросы могут быть сформулированы на основании анализа основных положений концепции Новой Индустриализации.

Требования к «новому» инженеру для Новой Индустриализации.

Курс на создание высокопроизводительных рабочих мест и, как следствие, организацию новых современных производств, означает необходимость для инженерных кадров владения не только современными технологиями, знанием современного технологического оборудования, но и приобретения иного, нового качества – способности предвидения, прогнозирования тенденций развития техники и технологии в своих и смежных направлениях

деятельности. Такое новое качество инженера можно определить как его способность к опережающему развитию – опережающей креативности.

Запрос на развитие и модернизацию действующих компаний, создание большого количества малых и средних предприятий, поддерживающих развивающуюся инфраструктуру не только усиливает организаторскую роль инженера в этом процессе, но диктует ее принципиальное изменение: из технического исполнителя управленческих решений инженер становится руководителем и организатором производства, предприятия, отрасли, формулирующим стратегии их развития. Инженерный подход, изобретательность, способность к решению нетривиальных задач в новых и непредсказуемых обстоятельствах, в основе которого знания, опыт практической деятельности, научный подход, наиболее полно отвечают требованиям устойчивого роста и повышения конкурентоспособности экономики, диверсификации, ухода от рисков сырьевой зависимости, осуществления технологического и инфраструктурного обновления. Только лидирующая роль инженера может обеспечить эффективность развития и модернизации предприятий, отраслей, концепции Новой Индустриализации в целом. Для этого техническое, инженерное видение выпускника вуза должно базироваться не только на глубоких знаниях профессиональных и фундаментальных естественнонаучных дисциплин, включая математику, физику, химию, но и на владении современными технологиями менеджмента, компетенциях в области гуманитарной, социальной и экономической деятельности. Управленческая, организаторская деятельность современного инженера и инженера будущего в условиях Новой Индустриализации неотделима от его инженерно-технических обязанностей. В новой экономике невозможно разделение труда на управленческие и инженерные виды деятельности. Управление современным высокотехнологичным наукоемким производством, его экономикой и развитием, обеспечение его конкурентоспособности требует синергетического сложения инже-

нерных и управленческих компетенций в инженерере нового типа. Современный инженер и инженер будущего должен быть организатором и руководителем на любом уровне, первым лицом на предприятии, в отрасли, определяя их стратегию на основе своего инженерного, то есть творческого видения и широкого кругозора. Для этого в состав его компетенций должны входить знания и навыки из управленческой, экономической и юридической деятельности.

Принцип наименьшего и наилучшего регулирования, на основе так называемой «презюмции нерегулирования», предполагает, с одной стороны, абсолютную уверенность в качестве не только объектов регулирования – продукции, процессов, услуг, но и всех видов деятельности, связанных с ними – созданием, выполнением, применением, обслуживанием, а с другой – высочайшую ответственность создателей за качество своей продукции и всего, что с ней связано, в том числе – безопасность производства и применения, экологичность. Гарантией уверенности в качестве при этом может быть не только высокий профессионализм инженерно-технического персонала, но и его личная и социальная ответственность. Формирование таких личностных и социальных компетенций у инженеров с позиции обеспечения эффективного менеджмента социальной ответственности и социальной безопасности для устойчивого развития и достижения высших стандартов качества жизни – задача не только актуальная, но и непереносимое условие успешности осуществления Новой Индустриализации.

Снятие любых тарифных и иных барьеров, а в перспективе – создание единого экономического пространства и развитие на территории России промышленных производств усилит конкуренцию и на рынке продукции, и на рынке труда, и в образовательном пространстве. Средство обеспечения конкурентоспособности продукции – опережающая креативность инженерного корпуса вместе с высоким профессионализмом. Конкурентоспособность инженеров на рынке труда может быть

обеспечена сочетанием традиций и ценностей русской инженерной школы с адаптивностью к динамично меняющимся вызовам внешней и внутренней среды в сфере инженерного образования. Выдержать конкуренцию, найти, удержать и развивать конкурентные преимущества инженерный корпус Новой Индустриализации сможет, формируясь и развиваясь по модели «широта профессиональных компетенций + глубокие узкопрофессиональные знания и компетенции + готовность к «перенастройке», перепрофилированию». Такая высокая степень готовности к «переналадке», переориентации в широком спектре профессиональной деятельности возможна в результате нового подхода к формированию инженерных квалификаций, новой технологии формирования и обеспечения конкурентоспособности инженерных кадров. Основное в этой новой технологии – постоянное, на протяжении всего профессионального цикла, учебно-методическое сопровождение вузом своих выпускников.

Приоритетное стимулирование прямых иностранных инвестиций для привлечения финансовых ресурсов и новейших технологий, для адаптации их к российской экономике накладывает на «новых» инженеров ответственность за последствия ими разработанной и сформулированной технической и финансовой политики, способность и готовность к стратегическому планированию, разработке и реализации программ импортозамещения. За этими требованиями просматриваются такие компетенции «новых» инженеров, как владение технологией разработки бизнес-проектов, коммуникативными технологиями, инструментами в сфере финансовой деятельности, основами психологии управления, этикой делового общения. Знание передовых иностранных производств, особенностей их корпоративной культуры, владение иностранными языками, для непосредственного общения с представителями иностранных компаний, из категории общекультурных компетенций переходят в категорию компетенций профессиональных. Стажировки, программа двойного диплома, дополнительное,

в том числе бизнес-образование, инженера в ведущих бизнес-школах – наиболее перспективное направление в формировании инженера, соответствующего формату Новой Индустриализации.

Задача повышения производительности существующих и создание новых высокопроизводительных рабочих мест обуславливает необходимость «наполнения» совокупности инженерных компетенций навыками организатора производства и задатками лидера, эффективно использующего не только материальные, но и нематериальные методы и средства мотивации и стимулирования, способного материальное благополучие сотрудников сделать следствием, а не причиной проводимых изменений.

Исключение рисков сырьевой зависимости, переход на «несырьевую» экономику, технологическое и инфраструктурное обновление предприятий возможно с ориентацией на устойчивое развитие высокотехнологичных и наукоемких производств и отраслей промышленности. Основная движущая сила для достижения этих целей – инженеры со стратегическим мышлением, видением перспектив развития, системным всесторонним подходом к деятельности предприятия, отрасли, как в масштабах страны, так и в мире.

Подводя итог анализу, можно сформулировать и представить основные требования к инженерам для достижения целей Новой Индустриализации в следующем виде (табл.1).

Сформулировав требования к инженерам для воплощения в жизнь замысла Новой Индустриализации, уместен вопрос о соответствии им современных инженеров, специалистов, работающих на предприятиях и в организациях бюджетной и внебюджетной сферы экономики. И отвечают ли этим требованиям выпускники вузов? Ответ на эти вопросы – в анализе современной системы подготовки инженерных кадров.

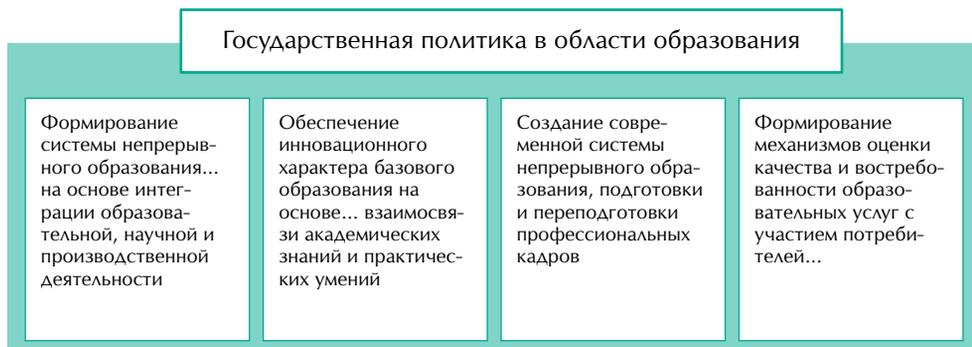
Система подготовки инженеров в России.

Современная система высшего образования своей целью видит «...подготовку квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности...» (рис.1). При этом основным документом, определяю-

Таблица 1. Квалификации инженеров для Новой Индустриализации

№	Качества, квалификации, компетенции
1.	Опережающая креативность
2.	Знание современных технологий, оборудования, информационных технологий
3.	Лидерские качества
4.	Организаторские способности
5.	Владение технологиями менеджмента, менеджмента качества, менеджмента персонала, психологии управления
6.	Компетенции в области гуманитарной, социальной, юридической и экономической деятельности
7.	Владение коммуникативными технологиями, этикой делового общения
8.	Стратегическое мышление, системный подход
9.	Владение иностранными языками
10.	Социальность, толерантность, корректность и широта кругозора
11.	Знание инструментов финансовой деятельности
12.	Ответственность, исполнительская дисциплина, готовность к командным методам работы
13.	Готовность к ассимиляции с корпоративной культурой
14.	Готовность и способность к развитию, поддержанию своей компетентности на уровне конкурентоспособности. Готовность и способность к смене видов деятельности, перепрофилированию

Рис.1. Цели и задачи системы образования



84

щим содержание и процесс обучения, является «образовательная программа высшего профессионального образования» по конкретному направлению (профилю, специальности) подготовки.

Государство устанавливает только обязательный минимум содержания каждой основной профессиональной образовательной программы через соответствующие Федеральные государственные образовательные стандарты. В его развитие и с ориентацией на работодателя образовательные программы с высокой степенью вариабельности могут адаптироваться.

Однако, в настоящее время согласованности требований предприятий промышленности – работодателей и позиции вузов в вопросах обеспечения требуемых работодателем компетенций выпускников и инженерных квалификаций, в частности, нет, а, следовательно, и состояния обеспечения востребованности и конкурентоспособности выпускников вузов не достигнуто. Одна из причин – различие в оценках и критериях обеих сторон – вуза с одной стороны и работодателей, рынка труда – с другой (рис.2).

Основные недостатки действующей системы высшего образования в отсутствии эффективных методов обеспечения ориентации на потребителя – предприятия-работодателя, а также – отсутствие объективных критериев оценки конкурентоспособности выпускника вуза, специалиста предприятия. В первую очередь, это объясняется отсутствием или неэффективностью обратной связи с «потребителями»

выпускников вузов – рынком труда, предприятиями промышленности.

Результат сопоставления требований к инженерам Новой Индустриализации с образовательными программами, формирующими компетенции выпускников технических вузов, показывает, что выпускники вузов в настоящее время в основной своей массе в полной мере комплексу требований не соответствуют (табл. 2) [1,2].

Одна из причин этого – неэффективность или отсутствие маркетинга, анализа рынка образовательных услуг, ориентации на потребителя – предприятие-работодателя и своевременного оперативного устранения несоответствий. Сократить и устранить несоответствия поможет разработка специальных планов и программ подобно тому, как это делают в настоящее время университеты мира, совершенствуя образовательные программы и учебные планы [3]. Уже в первый год обучения студентам показывают связь предлагаемого учебного материала с их будущей инженерной деятельностью, перспективами технического, технологического, экономического и социального развития общества.

Новое содержание, а также проблемно-ориентированные методы и проектно-организованные технологии обучения в инженерном образовании позволяют обеспечить его новое содержание, основанное на комплексе компетенций, включающих фундаментальные и технические знания, умения анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владение методами проектно-

Рис. 2. Проблема обеспечения конкурентоспособности выпускников вуза – отличие критериев конкурентоспособности образовательного учреждения и требований Новой Индустриализации

Критерии конкурентоспособности специалиста

Позиция ОУ	Требования Новой Индустриализации
<p>Соответствие ФГОС</p>	<ul style="list-style-type: none"> - опыт работы; - знание современных технологий и оборудования, метрологического обеспечения; - знание российских и иностранных НД, современных методов менеджмента; - социальные качества, знание основ корпоративной культуры и способность работать в команде; - знание иностранных языков; - знание информационных технологий; - личностные качества, общее развитие, культурный уровень; - мотивированность; - обучаемость; - инициативность, креативность.

го менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе. Благодаря этому, проблема обеспечения предприятий и организаций «новыми» инженерами становится тождественной проблеме подготовки специалистов, обладающих совокупностью компетенций, обеспечивающих им конкурентоспособность на рынке труда.

Что касается будущих выпускников вузов, на которых должна ориентироваться Новая Индустриализация, то в современной уровневой системе высшего образования отсутствует категория «инженер». Пришедшие на смену инженерам бакалавры техники и технологии и магистры адекватной заменой инженера не являются и на предприятиях промышленности не воспринимаются как специалисты способные к решению инженерных задач, то есть задач, соответствующих смысловому наполнению термина «инженер» – требующих изобретательности и самостоятельного творческого подхода. Отождествив категорию «инженер» с термином «специалист», современная система образования исключила тем самым и само понятие «специалист» из

обращения. Таким образом, по определению, бакалавр специалистом, то есть человеком, владеющим специальностью, профессией, не является.

Множественность магистерских программ, возможность реализации которых предусмотрена Федеральными образовательными стандартами по направлениям подготовки, в некоторой степени открывают возможность для формирования у выпускника магистратуры инженерных квалификаций. Высокая степень вариабельности магистерских программ, предусмотренная ФГОС, может позволить ориентировать магистранта на освоение инженерных квалификаций в требуемой их совокупности. Однако, и опыт подготовки магистров, и характер их выпускной квалификационной работы в форме диссертации, то есть исследования, позволяет сделать вывод как о заведомо предусмотренной ориентированности выпускников магистратуры преимущественно на научно-исследовательскую деятельность, а не на практическую инженерную работу на предприятиях промышленности, так и о привлекательности магистратуры

Таблица 2. Степень соответствия выпускников вузов требованиям, предъявляемым к персоналу международным рынком труда

№	Требуемые качества	Предусмотрено ли в программах обучения?	Соответствует ли требованиям Новой Индустриализации?
1	Знание современных технологий, применяемых в мировой практике	частично	частично
2	Знание современного иностранного оборудования – технологического, контрольно-измерительного, испытательного	нет	нет
3	Знание российских и иностранных НТД, основ стандартизации, современных методов менеджмента, включая менеджмент качества, менеджмент ресурсов, инновационный менеджмент, менеджмент персонала и др.	частично	нет
4	Знание основ корпоративной культуры и способность работать в команде	нет	нет
5	Знание иностранных языков (предпочтительно английского)	да	частично
6	Знание современных информационных технологий	да	частично
7	Опыт практической деятельности	нет	нет
8	Опережающая креативность	нет	нет
9	Знание современных информационных технологий	не в полной мере	не в полной мере
10	Лидерские качества. Другие личностные и социальные качества	нет	нет
11	Организаторские способности	нет	нет
12	Владение технологиями менеджмента, менеджмента качества, менеджмента персонала, психологии управления	частично, не в полной мере	нет
13	Компетенции в области гуманитарной, социальной, юридической и экономической деятельности	частично, не в полной мере	нет
14	Владение коммуникативными технологиями, этикой делового общения	нет	нет
15	Стратегическое мышление, системный подход	нет	нет
16	Социальность, толерантность, корректность и широта кругозора	нет	нет
17	Знание инструментов финансовой деятельности	нет	нет
18	Ответственность, исполнительская дисциплина, готовность к командным методам работы	нет	нет
19	Готовность к ассимиляции с корпоративной культурой	нет	нет
20	Готовность и способность к развитию, поддержанию своей компетентности на уровне конкурентоспособности. Готовность и способность к смене видов деятельности, перепрофилированию, соответствие	нет	нет

для желающих посвятить себя не инженерной, а научной работе.

Таким образом, инженерный корпус Новой Индустриализации может быть сформирован, во-первых, из бакалавров техники и технологии с обязательным их доведением до уров-

ня, соответствующего предъявляемым требованиям, а во-вторых, – из магистров, отказавшихся от продолжения движения по научно-исследовательской траектории развития. Как бакалавры, так и магистры, трансформированные дополнительным обучением

в инженеры (не по определению, а по содержанию сформированных качеств, компетенций), должны будут таковыми признаны для получения возможности инженерной деятельности.

Один из механизмов такого объективного и независимого признания – сертификация инженерных квалификаций и поддержание их конкурентоспособности в течение последующей профессиональной деятельности методами и средствами учебно-методического сопровождения – повышением квалификации, перепрофилированием и др. [4,5].

Проблема подготовки «новых» инженеров для Новой Индустриализации может быть решена на основе кластерного подхода к организации совместной деятельности вузов, технических университетов с предприятиями промышленности [6]. Кластерный подход зарекомендовал себя как эффективный инструмент в организации динамичного взаимодействия между крупными и малыми компаниями, университетами, финансовыми структурами на основе координирующей деятельности университета как научно-образовательного центра не только в совместной образовательной, но и в научно-исследовательской и инновационной деятельности объединившихся вокруг него предприятий (рис. 3) [7-12].

Синергетический эффект кластерного подхода, заключается в повышении конкурентоспособности всех его участников и обеспечивается их скоординированным взаимодействием в процессе осуществления всех видов деятельности, свойственных входящим в его состав участникам, – в данном случае: вуза и предприятий промышленности. А сетевой характер взаимодействия его участников способствует формированию строго ориентированной цепочки распространения новых знаний, технологий и инноваций [6-12].

Вследствие многофакторного характера процесса формирования всей совокупности инженерных компетенций, его осуществление требует скоординированной деятельности по различным направлениям на основе принципов и методов сбалансированной системы показателей, адаптирован-

ной к деятельности кластера и всех его компонент.

Участниками кластера, заинтересованными в результатах его деятельности, являются:

- государство в лице организаций-учредителей;
- университет;
- предприятия промышленности;
- финансирующие организации, фонды грантовой поддержки;
- другие государственные и негосударственные организации и предприятия, заинтересованные в подготовленных инженерах;
- общество в целом.

Инновационная ориентированность кластера, «прорыв» в области техники и технологии производства, благодаря инженерам с требуемым набором квалификаций – реальный ожидаемый эффект, сформулированный в концепции Новой Индустриализации.

Объединяет университет и предприятия в кластере общность интересов и единство подходов и принципов реализации подготовки конкурентоспособных специалистов (рис. 4).

Система подготовки «новых» инженеров базируется на следующих основополагающих принципах:

- приоритет требований к инженерам Новой Индустриализации, предприятий-работодателей;
- ответственность вуза за качество подготовки и конкурентоспособность специалиста;
- совместная подготовка инженерных кадров в учебно-научно-производственном и инновационном процессе;
- единство цели, взаимная заинтересованность в результатах совместной деятельности;
- сбалансированность ответственности, полномочий и распределения ресурсов в кластере на достижение поставленных целей.

Для обеспечения эффективности образовательной деятельности кластерный подход предусматривает также решение таких задач:

- совместная разработка университетом и предприятиями требова-

ний к инженерным квалификациям выпускников, учебных планов и образовательных программ по их реализации;

- совместное осуществление подготовки инженерных кадров с соответствующим распределением полномочий и ответственности;
- разработка критериев оценки инженерных квалификаций, оценки их конкурентоспособности в течение производственной деятельности;
- разработка нормативно-методического обеспечения подготовки конкурентоспособных специалистов в учебно-научно-инновационном кластере;
- разработка методов оценки эффективности учебно-научно-инновационного кластера.

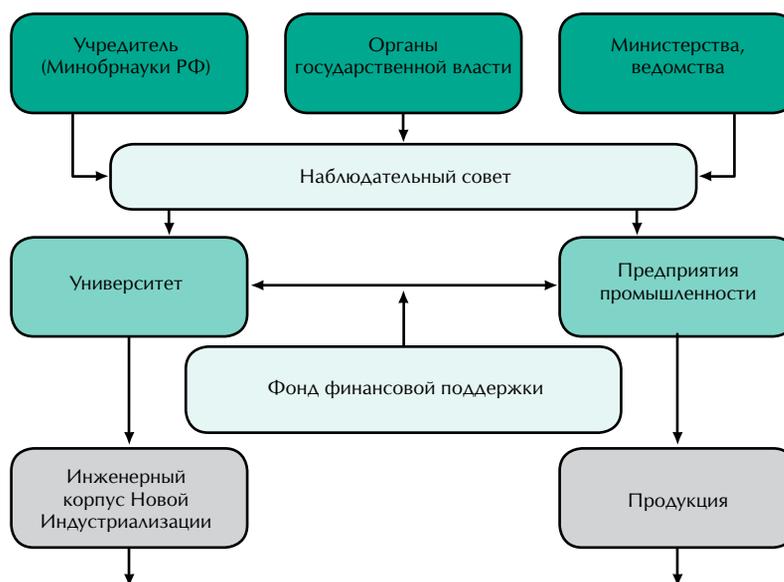
Университет в учебно-научно-инновационном кластере представляет собой многопрофильное высшее учебное заведение, процесс подготовки инженеров, который основан на изучении технических, гуманитарных и экономических дисциплин и на применении полученных знаний и приобретенных навыков в научно-исследовательских работах, выполняемых под

руководством ведущих преподавателей и ученых. Сочетание образовательной и научно-исследовательской деятельности и приобретение практического опыта работы на предприятиях промышленности обеспечит формирование требуемой совокупности инженерных квалификаций выпускников и гарантией их востребованности Новой Индустриализацией и конкурентоспособности на рынке труда. Достижение требуемого уровня компетентности и поддержание состояния соответствия инженерных квалификаций выпускников вуза и сотрудников предприятий – управляемый процесс, реализуемый в результатах деятельности отдельных его составляющих. В их составе: научно-методическое сопровождение, менеджмент, маркетинг, менеджмент качества.

Результаты деятельности учебно-научно-инновационного кластера (рис. 5):

- подготовленный инженерный кадровый потенциал Новой Индустриализации;
- научно-педагогические кадры высшей квалификации;
- специалисты предприятий, получившие подготовку по програм-

Рис. 3. Система подготовки инженерных кадров для Новой Индустриализации



мам дополнительного образования и повышения квалификации; результаты научно-исследовательской деятельности, научно-техническая и инновационная продукция.

Эффективность каждого из видов деятельности кластера обеспечивается совокупностью экономических, организационных, технических, стратегических и тактических, материальных и нематериальных, организационных, психологических и других факторов.

Современные социальные и экономические условия, стандартизация образовательных программ или, напротив, – возможность выбора обучающимся образовательной траектории, открывают абитуриентам – потребителям образовательных услуг – возможность выбора технического университета из числа однопрофильных вузов, предоставляющих образование по одинаковому или близкому по профилю будущей деятельности выпускника направлениям.

Это обуславливает необходимость выбора вузом наиболее эффективной и востребованной, и абитуриентом, и предприятием-работодателем образовательной траектории, и пути

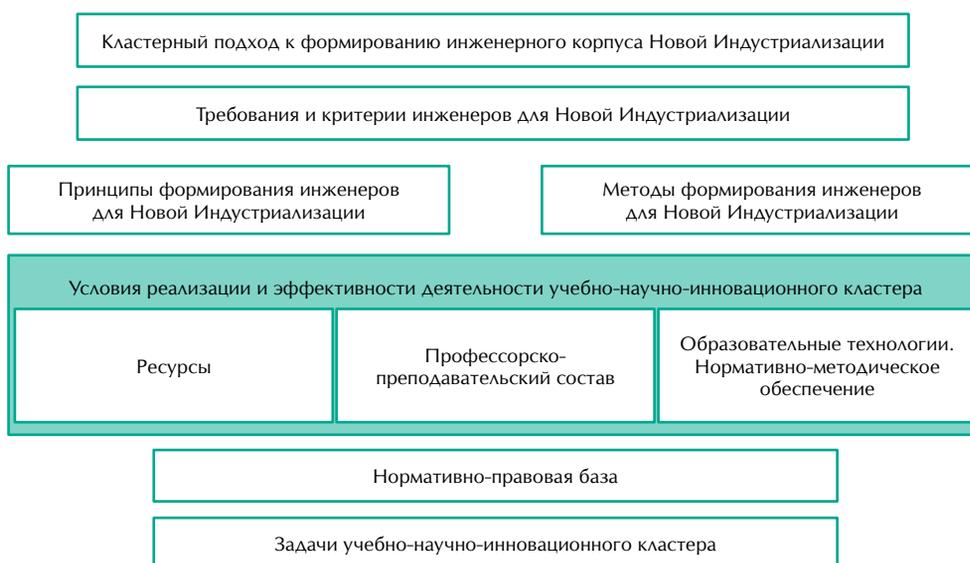
достижения высшего качества подготовки выпускников, и высокого уровня научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с участием обучаемых.

Особое значение приобретает в этом процессе учебно-воспитательная работа с обучающимися с целью формирования личностных, социальных и общекультурных компетенций инженеров нового типа для Новой Индустриализации.

Разработка и формализация требований к инженерам для Новой Индустриализации вместе с методами их подготовки и воспитания, критериями и методами установления соответствия результатов подготовки установленным требованиям, наряду с решением других задач, составляет содержание учебно-воспитательной работы для всех участников кластера.

Необходимым условием успешности деятельности кластера по формированию инженерного корпуса Новой Индустриализации становится разработка и внедрение механизма непрерывного учебно-методического сопровождения выпускников на всех этапах их подготовки и последующей профессиональной деятельности, а также сертификации их инженерных

Рис. 4. Структура и содержание кластерного подхода к формированию инженерного корпуса Новой Индустриализации



квалификаций – постоянном, в течение их профессиональной деятельности, установлении и подтверждении соответствия инженерных квалификаций предъявляемым требованиям.

Особенность сертификации инженерных квалификаций – в независимом установлении с заданной периодичностью их соответствия предъявляемым и изменяющимся в соответствии с темпами научно-технического прогресса требованиям, причем совокупности всех компетенций – профессиональных, социальных, личностных. Основная цель сертификации специалистов – обеспечение и подтверждение соответствия квалификации и компетенций в течение всей профессиональной деятельности в интересах всех заинтересованных сторон – государства, работодателей, обучаемого, образовательного учреждения, его подготовившего.

Назначение и место сертификации специалистов в образовательном процессе – дополнение действующих механизмов обеспечения и гарантий качества инструментом оценивания выпускников и доведения до требуемого уровня совокупности их компетенций для обеспечения их конкурентоспособности и удовлетворенности работодателей.

Для развития современного состояния образовательной деятельности и подготовки инженеров с требуемым набором квалификаций необходимо также получение гарантированного результата через качество образовательных технологий и управление компетентностью профессорско-преподавательского состава. Это, прежде всего, современный уровень образовательных программ и система управления компетентностью профессорско-преподавательского состава, скоординированное администрирование, направленные на достижение поставленных целей.

Решающее значение в этом имеет разработка и реализация системы управления компетенциями в вузе, направленной на эффективное использование знаний, умений, навыков и опыта высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава, учебно-вспомогательного персонала и других категорий работников. Определяющая роль в такой системе отводится непрерывной подготовке контингента молодых преподавателей на основе принципа преемственности в сочетании с механизмами материального и нематериального стимулирования, мотивации деятельности опытных и молодых сотрудников.

Рис. 5. Результаты образовательной деятельности учебно-научно-инновационного кластера

«Продукция» технического университета

	Устанавливает требования	Критерий качества
Выпускники	Минобрнауки – ФГОС Работодатели	Соответствие ФГОС
Научно-техническая продукция	Заказчики	Соответствие ТЗ
Кандидаты и доктора наук	Минобрнауки – ВАК	Требования ВАК
Повышение квалификации	Минобрнауки Предприятия-партнеры, работодатели	Цели и задачи Программы подготовки
Дополнительное образование	Предприятия-партнеры	Специфические дополнительные требования предприятия

Кадровый потенциал предприятий промышленности и организаций науки

В совокупности со сформулированными требованиями к инженерам для Новой Индустриализации кластерный подход к их формированию и эффективное стратегическое партнерство университета с предприятиями обеспечит:

- способность творчески ставить и решать основные проблемы, порождать новые идеи, превращать их в новые знания, знания в продукцию и технологии;
- способность использовать результаты освоения теоретических знаний и практических навыков при разработке, реализации и внедрении инновационной продукции;
- способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, использовать их в смежных областях деятельности;
- готовность определять и формулировать цели в области разработки и внедрения инновационной продукции;
- способность разрабатывать системы управления эффективностью деятельности предприятия;
- готовность осуществлять внедрение и авторское сопровождение инновационной продукции;
- способность проводить оценку систем управления эффективностью создания и реализации инновационной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сигов А.С. Оценка и прогнозирование конкурентоспособности специалистов / А.С. Сигов, А.В. Сидорин // Управление качеством инженерного образования и инновационные образовательные технологии: сб. докл. Междунар. науч.-метод. конф., 28–30 окт. 2008 г. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – Ч. 2. – С. 135–138.
2. Сидорин А.В. Требования к компетенциям специалистов для обеспечения конкурентоспособности организации с инновационной стратегией развития // Там же. – Ч. 1. – С. 210–215.
3. Нейман В.В. Методологические вопросы повышения качества подготовки специалистов / В.В. Нейман, В.И. Тарасов // Инж. образование. – 2005. – № 3. – С. 22–25.
4. Чучалин А.И. Требования к компетенциям выпускников инженерных программ / А.И. Чучалин, О.В. Боев // Высш. образование в России. – 2007. – № 9. – С. 25–29.
5. Сидорин А.В. Принципы и критерии оценки уровня подготовки специалистов // Гарантии качества профессионального образования: сб. тез. и ст. / под ред. М.Ф. Королева. – М.: РАГС, 2008. – С. 195–217.
6. Сидорин В.В. Учебно-научно-производственный комплекс – модель системы подготовки инженеров – кадрового потенциала высокотехнологичных отраслей промышленности // Инж. образование. – 2012. – № 8. – С. 30–37.
7. Анализ зарубежного опыта повышения отраслевой, региональной конкурентоспособности на основе развития кластеров [Электронный ресурс] / А. Колошин [и др.] // Политанализ.Ру: [сайт]. – [М., 2009]. – URL: http://politanaliz.ru/articles_695.html, свободный. – Загл. с экрана.
8. Клейнер Г.Б. Синтез стратегии кластера на основе системно-интеграционной теории / Г.Б. Клейнер, Р.М. Качалов, Н.Б. Нагрудная // Наука. Образование. Инновации: альм. – М.: Яз. славян. культуры, 2008. – Вып. 7. – С. 9–39.
9. Грановеттер М. Успех инновационного кластера основан на открытости, гибкости и свободе // The New Times. – 2010. – 6 апр.
10. Innovation Clusters in Europe [Electronic resource]: a statistical analysis and overview of current policy support: DG enterprise and industry report / Europ. Commiss., Enterprise and Industry Directorate-General. – Luxembourg, 2007. – 64 p. – URL: <http://wbc-inc.com/attach/FINAL5FMaster5F2D5FENTR5Fpaper2Epdf.pdf>, free. – Tit. from the screen.
11. Solvell O. The Cluster Initiative Greenbook [Electronic resource] / O. Solvell, G. Lindqvist, Ch. Ketels. – Stockholm, 2003. – 94 p. – URL: http://www.europe-innovation.eu/c/document_library/get_file?folderId=148900&name=DLFE-6119.pdf, free. – Tit. from the screen.

К созданию национальной системы сертификации инженерных квалификаций на основе международных стандартов

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
П.С. Чубик, А.И. Чучалин, А.В. Замятин

В статье рассматриваются вопросы формирования в России Национальной системы сертификации профессиональных инженеров в рамках создания Национальной системы компетенций и квалификаций (НСКК). Приводится зарубежный опыт, в частности NCEES (США), по лицензированию инженерной деятельности. Особое внимание уделяется необходимости интеграции российской Национальной системы сертификации профессиональных инженеров с международными структурами, такими как FEANI Register, APEC Engineer Register, EMF. Предлагается вариант организации системного взаимодействия центров по аккредитации инженерного образования и сертификации инженерных квалификаций с заинтересованными сторонами (вузами, предприятиями и специалистами), а также с мониторинговыми комитетами по направлениям деятельности.

Ключевые слова: профессиональный инженер, лицензирование, аккредитация, сертификация, регистрация, международное признание.

Key words: qualified engineer, licensing, accreditation, certification, registration, international recognition.



П.С. Чубик



А.И. Чучалин



А.В. Замятин

Обеспечение профессиональной компетентности российских инженеров, соответствующей современным вызовам, является одной из основных национальных задач, без решения которой невозможно активное технологическое развитие страны.

В развитых странах (США, Великобритания, Япония и др.) эта задача решается преимущественно благодаря действующим системам лицензирования и/или сертификации и регистрации. Причем такие системы, как правило, являются второй ступенью обеспечения качества инженерных кадров. Первая ступень – обществен-

но-профессиональная аккредитация образовательных программ в области техники и технологий, подтверждающая качество базового инженерного образования, полученного в университете. Обе ступени реализуются, как правило, неправительственными профессиональными организациями с использованием соответствующих критериев и процедур.

Организационно-правовой статус аккредитующих и сертифицирующих организаций, а также другие важные вопросы регулирования в области технического образования и инженерной профессии основываются

ся на развитой нормативно-правовой базе. Статус «элитных» инженерных кадров (профессионалов) закреплён, как правило, законодательно.

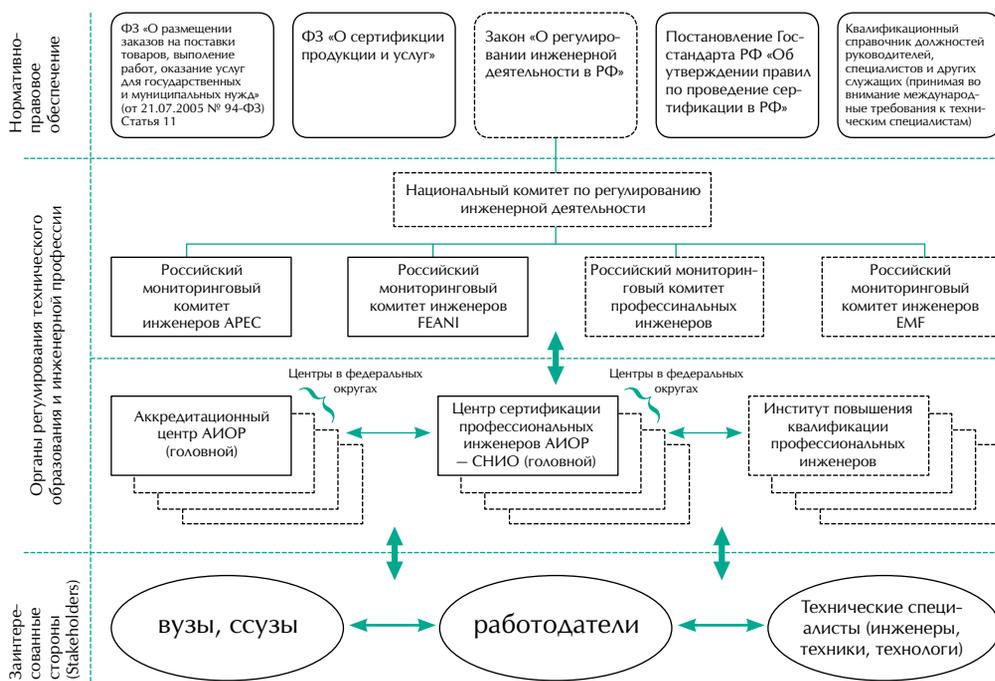
Например, в США государственным регулированием инженерной профессии занимается Национальный совет экзаменаторов для инженеров (англ. – The National Council of Examiners for Engineering and Surveying, NCEES). Основная функция NCEES – создание общенациональной модели и определение процедур проведения экзаменов для специалистов, разработка типового нормативно-правового обеспечения для его практического применения в каждом из штатов, а также координация работы органов лицензирования инженерной деятельности в различных штатах.

Претенденты, успешно сдавшие экзамены, получают лицензию на право ведения самостоятельной инженерной деятельности. Обязательным является лицензирование для

инженеров, чья работа непосредственно направлена на оказание услуг в государственном (public) секторе. Если инженерная должность связана с выполнением работ в интересах частной компании, то специалист может не иметь лицензии. Но даже в этих случаях профессиональные инженеры предпочитают иметь лицензию, так как это даёт ряд преимуществ, в том числе более значительные карьерные перспективы и более высокую заработную плату.

Всего в США 470 тыс. лицензированных инженеров, что составляет около трети от общего числа работающих в стране специалистов. В России порядка 5 млн. технических специалистов, занимающих различные инженерные должности. Около 10 % от общего их числа (то есть около 500 тыс. инженеров) – это профессионалы достаточно высокого уровня, работающие в приоритетных и наукоемких отраслях и оказывающие наиболее

Рис. 1. Общая схема Национальной системы аккредитации технического образования и сертификации инженерных квалификаций



заметное влияние на технологическое развитие страны. По опыту зарубежных стран, включая США, 20 - 30 % от этого количества (то есть около 100 - 150 тыс. российских инженеров) способны успешно пройти процедуру профессиональной сертификации и войти в «инженерную элиту» страны.

Одним из вариантов построения Национальной системы сертификации и регистрации «элитных» инженерных кадров в России является создание Национального комитета по регулированию инженерной деятельности.

Предполагается, что Национальный комитет по регулированию инженерной деятельности будет координировать работу Российского мониторингового комитета профессиональных инженеров, осуществляющего сертификацию специалистов по национальным критериям, а также Российских мониторинговых комитетов международных организаций FEANI, APEC Engineer Register и EMF, обеспечивающих сертификацию специалистов по соответствующим международным стандартам [1,2].

В свою очередь, национальные мониторинговые комитеты будут курировать деятельность аккредитационных и сертификационных центров, а также институтов повышения квалификации профессиональных инженеров, расположенных в различных федеральных округах.

Услугами Национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров будут пользоваться такие заинтересованные стороны как технические вузы (ссузы), работодатели (промышленные предприятия, корпорации, компании и др.) и непосредственно инженеры (технические специалисты).

На начальном этапе построения Национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров целесообразно:

- разработать и ввести в действие нормативно-правовую базу, регламентирующую место и роль уполномоченных общественно-профессиональных организаций,

ответственных за выработку требований к профессиональным инженерам, критериев и процедур их сертификации и регистрации, а также требований к повышению квалификации профессиональных инженеров;

- разработать и внедрить меры стимулирующего характера для негосударственных хозяйствующих субъектов, направленных на появление в штатах этих компаний профессиональных инженеров, сертифицированных по национальным критериям и международным стандартам;
- разработать и внедрить меры стимулирующего и принуждающего характера для государственных корпораций и компаний с существенным государственным участием, направленные на появление в штатах этих компаний профессиональных инженеров, сертифицированных по национальным критериям и международным стандартам.

Для реализации мероприятий по созданию Национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров необходимо внести соответствующие изменения и дополнения в нормативно-правовую базу (ФЗ «О Сертификации продукции и услуг», ФЗ «О дополнительном образовании», ФЗ № 94 «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд», Постановление Госстандарта РФ «Об утверждении правил по проведению сертификации в РФ», Квалификационные справочники должностей руководителей, специалистов и других служащих и другие нормативные акты).

Первый этап построения Национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров следует завершить разработкой Федерального Закона «О регулировании инженерной деятельности в РФ», в котором необходимо в комплексе отразить вопросы развития технического образования и инженер-

Таблица 1.

№	Мероприятия	Ожидаемый результат	Участники
1	Анализ мирового опыта построения систем регулирования технического образования и инженерной профессии, а также существующего в России задела	1.1. Создание рабочей группы (РГ) из уполномоченных представителей заинтересованных сторон 1.2. Принципиальные основы построения системы регулирования инженерной деятельности	- Заинтересованные министерства и ведомства РФ: Минобрнауки РФ, Минэкономразвития РФ и другие - Представители общественно-профессионального сообщества: Ассоциация инженерного образования России, РосСНИО, ТПП и другие
2.1	Стимулирование заинтересованных сторон (вузов, работодателей, технических специалистов) к более активному вовлечению в процессы общественно-профессиональной аккредитации и профессиональной сертификации квалификаций путем дополнений и изменений в действующее законодательство	2.1.1. Пакет дополнений и изменений в действующее законодательство 2.1.2. Обсуждение поправок в профильных министерствах и ведомствах 2.1.3. Внесение поправок на рассмотрение в Федеральное Собрание РФ, их утверждение и введение в действие	РГ АСИ Профильные министерства
2.2	Разработка проекта Федерального закона «О регулировании инженерной деятельности»	Проект ФЗ «О регулировании инженерной деятельности»	РГ
3	Развитие на базе существующих центров сертификации (АИОР-СНИО) и аккредитации (АИОР) головных центров, а на базе имеющегося и апробированного на практике нормативно-организационного обеспечения – создание в каждом федеральном округе центра сертификации и аккредитации	Действующие Центры аккредитации технического образования и сертификации инженерной профессии (головной, по одному центру в каждом федеральном округе)	РГ Аппараты Представителей Президента РФ в федеральных округах Администрации регионов Региональные ТПП
4	С учетом практического опыта построения и функционирования национальной системы регулирования инженерной деятельности доработка и введение в действие ФЗ «О регулировании инженерной деятельности»	ФЗ «О регулировании инженерной деятельности»	АСИ РГ

ной профессии в стране в современных условиях.

В настоящее время в стране формируется Национальная система компетенций и квалификаций (НСКК). Работу по созданию НСКК координирует Автономная некоммерческая организация «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» (АСИ).

Национальная система сертификации и регистрации профессиональных инженеров должна стать одной из составляющих НСКК. Можно начать с создания федеральной сети Центров аккредитации технического образования и сертификации инженерных квалификаций (таблица 1).

Целевой аудиторией, заинтересованной в успешной реализации, построении и активном функционировании Центров аккредитации технического образования и сертификации инженерных квалификаций, являются три основные категории потребителей:

1. Разработчики образовательных программ в области техники и технологии, преподаватели вузов. Они ориентируются на требования к образовательным программам и компетенциям специалистов при планировании учебного процесса для обеспечения востребованности и международного признания программ.

2. Выпускники вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологий, профессионально занимающиеся инженерной деятельностью и заинтересованные в национальной и международной сертификации и регистрации, повышающей их конкурентоспособность на отечественном и мировом рынках труда.

3. Работодатели высокотехнологического сектора экономики, заинтересованные в повышении внутрироссийской и глобальной конкурентоспособности за счет наличия в штате инженеров, имеющих национальную и международную сертификацию. Эта категория приобретает

конкурентные преимущества при участии в национальных и международных тендерах, а также выполнении государственных контрактов и контрактов с зарубежными партнерами.

Успешно реализовать идею создания Национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров позволит существенный задел, имеющийся в настоящее время у инициаторов проекта. Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) – членом Европейской сети по аккредитации в области инженерного образования (ENAE) и Вашингтонского соглашения (Washington Accord) разработаны и успешно применяются критерии и процедуры аккредитации программ, соответствующие международным стандартам. Аккредитованы около 200 программ подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в ведущих вузах России и Казахстана, в том числе с присвоением «европейского знака качества» EUR-ACE Label. Выпускники вузов, освоившие аккредитованные АИОР программы, впоследствии имеют возможность через Российский мониторинговый комитет FEANI, получить звание Европейского инженера (EurIng), зарегистрироваться в FEANI Register, а в перспективе стать обладателем профессиональной карты Инженера Европы «European Professional Engineering Card».

В 2010 г. АИОР авторизована в России как организация, имеющая право осуществлять международную сертификацию инженеров по стандартам APEC Engineer Register. На основе международных стандартов APEC Engineer Manual и IEA Graduate Attributes and Professional Competencies АИОР разработана и успешно применяется нормативно-организационная и методическая база системы сертификации квалификаций [3]. По международным стандартам APEC Engineer Register в Центре сертификации технического образования и инженерной профессии Национального исследовательского Томского

политехнического университета сертифицированы более 60 профессиональных инженеров, работающих на высокотехнологичных предприятиях страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Engineering Alliance [Electronic resource]: [offic. site]. – [Wellington, 2012]. – URL: <http://www.ieagrements.org>, free. – Tit. from the screen.
2. European Federation of National Engineering Associations [Electronic resource]: [offic. site]. – Bruxelles, 2012. – URL: <http://www.feani.org/site>, free. – Tit. from the screen.
3. Чубик П. С. Система сертификации и регистрации профессиональных инженеров в России на основе международного стандарта APEC Engineer Register / П. С. Чубик, А. И. Чучалин, А. В. Замятин // Инж. образование. – 2010. – № 6. – С. 58–63.

Наши авторы

АЛЕКСАНДРОВ АНАТОЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

доктор технических наук,
профессор, ректор Московского
государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана
E-mail: bauman@bmstu.ru

ГОЛОВНЫХ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ

доктор технических наук,
профессор, ректор Национально-
го исследовательского Иркутского
государственного технического
университета, действительный
член РАЕН и МАН ВШ, звание
«Заслуженный деятель науки РФ»
E-mail: rector@istu.edu

ЗАМЯТИН АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

доктор технических наук, доцент,
проректор-директор Института
кибернетики Национального
исследовательского Томского
политехнического университета.
E-mail: zamyatin@tpu.ru

КАРПИК АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ

доктор технических наук,
профессор, ректор Сибирской
государственной геодезической
академии, почётный работник
высшего профессионального
образования РФ
E-mail: rector@ssga.ru

КОШОВКИН ИВАН НИКОЛАЕВИЧ

кандидат технических наук,
генеральный директор
ОАО «ТомскНИПИнефть»
E-mail: KoshovkinIN@nipineft.tomsk.ru

КУТУЗОВ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ

доктор технических наук,
профессор, ректор
Санкт-Петербургского государ-
ственного электротехнического
университета «ЛЭТИ» им. В.И.
Ульянова (Ленина), лауреат премии
Правительства Российской
Федерации в области науки и
техники (2002)
E-mail: vmkutuzov@eltech.ru

ЛАТЫШЕВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

заместитель начальника отдела
по управлению персоналом
ОАО «ТомскНИПИнефть»
E-mail: LatyshevAS@nipineft.tomsk.ru

ЛЮБАНОВА ТАТЬЯНА ПЕТРОВНА

кандидат технических наук,
профессор кафедры «Инженерная
экономика и маркетинг» Донского
государственного технического
университета, почетный
работник высшего профессио-
нального образования РФ
E-mail: oferta 2008@mail.ru

**ЛЫСЕНКО
НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор технических наук,
профессор, проректор по учебной
работе Санкт-Петербургского
государственного электротехни-
ческого университета «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)
E-mail: NVLysenko@eltech.ru

**МЕСХИ
БЕСАРИОН ЧОХОЕВИЧ**

доктор технических наук,
профессор, ректор Донского
государственного технического
университета, почетный
работник высшего профессио-
нального образования РФ,
лауреат премии Правительства
РФ в области образования.
E-mail: reception@donstu.ru

**ПОДЛЕСНЫЙ
СЕРГЕЙ АНТОНОВИЧ**

Член правления АИОР,
профессор, советник ректора
Сибирского Федерального
университета, почетное звание
«Заслуженный работник высшей
школы Российской Федерации»
E-mail: spodlesnyi@sfu-kras.ru

**ПОХОЛКОВ
ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ**

Доктор технических наук,
профессор, президент АИОР,
заведующий кафедрой «Орга-
низация и технология высшего
профессионального образования»
Национального исследователь-
ского Томского политехнического
университета, заслуженный
деятель науки и техники РФ,
лауреат Премии Правительства
РФ в области образования (2011).
E-mail: yuorori@mail.ru

**СИГОВ
АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

доктор физико-математических
наук, профессор, действительный
член РАН, ректор Московского
государственного техническо-
го университета радиотехники,
электроники и автоматики – МГТУ
МИРЭА, заслуженный деятель
науки Российской Федерации,
лауреат Государственной премии
РФ, премий Правительства РФ
в области образования и двух –
в области науки и техники, премии
им. М.В. Ломоносова в области
науки и образования.
E-mail: rector@mirea.ru

**СИДОРИН
ВИКТОР ВИКТОРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, проректор по качеству, заведующий кафедрой «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики, почетный работник науки и техники РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, лауреат Премии Правительства РФ.
E-mail: sidorin@mirea.ru

**ЧЕРНОВ
АРТЁМ ГЕННАДЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, Ученый секретарь ОАО «ТомскНИПИнефть»
E-mail: ChernovAG@nipineft.tomsk.ru

**ЧУБИК
ПЕТР САВЕЛЬЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, вице-президент Ассоциации инженерного образования России, ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета.
E-mail: chubik@tpu.ru; rector@tpu.ru

**ЧУБИК
МАКСИМ ПЕТРОВИЧ**

кандидат медицинских наук, директор Информационно-исследовательского центра Национального исследовательского Томского политехнического университета.
E-mail: mchubik@tpu.ru

**ЧУЧАЛИН
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, член Правления и председатель Аккредитационного совета Ассоциации инженерного образования России, проректор по образовательной и международной деятельности Национального исследовательского Томского политехнического университета.
E-mail: chai@tpu.ru

**ШАПОШНИКОВ
СЕРГЕЙ ОЛЕГОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и систем качества, руководитель Информационно-методического центра развития инженерного образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
E-mail: SOShaposhnikov@gmail.com

**ШУМСКАЯ
НАТАЛИЯ НИКОЛАЕВНА**

кандидат технических наук, проректор по методической работе Донского государственного технического университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ
E-mail: nshumskaya@dstu.edu.ru

Summary

THE BAUMAN MSTU: EXPERIENCE, TRADITIONS AND INNOVATIONS IN ENGINEERING AND SCIENTIFIC STAFF TRAINING

A.A. Alexandrov

The Bauman Moscow state technical university (The Bauman MSTU)

The article deals with the whole totality of problems concerning engineering education and universities' activity at the present stage of education system reform. It analyzes topical problems and shows possible ways of their solving in the light of historic experience and training traditions of The Bauman MSTU. In fact, it gives the characteristics of a contemporary technical university, the problems of formation of its unique scientific and educational environment which can train engineering elite, use the scientific potential effectively and provide a real universities' contribution into Russian economy modernization.

PROBLEM SITUATIONS IN ENGINEERING TRAINING

A.P. Karpik

Siberian State Academy of Geodesy

The article suggests a competence and qualification approach to formation of engineering training innovative model. The approach takes into account a regional component and is based on integration of cluster interaction of continuing education participants.

ENHANCING ENGINEERING EDUCATION IN THE POST-CRISIS PERIOD OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN RUSSIA

V.M. Kutuzov, N.V. Lysenko,

S.O. Shaposhnikov

St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI"

In the developing economy of knowledge, the task of establishing and strengthening partnership with industry and the labor market as whole becomes of the top priority. It needs developing a network of organizations interested in mutually beneficial collaboration in the area of training highly qualified engineers, improving the technical facilities of the academic process, conducting joint research, upgrading manufacturing facilities, etc. To make such collaboration a success, it is important to realize how to establish the university-industry partnership based on mutual interests

and benefits. The paper presents the experience from St.Petersburg State Electrotechnical University "LETI" in launching and running a University-Industrial Enterprises Strategic Partnership Program aimed at enhancing engineering education at the university.

PROBLEMS IN MARKETING TEACHING IN TECHNICAL UNIVERSITIES

B.Ch. Meskhi, T.P. Lyubanova,

N.N. Shumskaya

Don State Technical University (DSTU)

The article describes the DSTU experience in training engineers in the sphere of techniques and technology who have engineering marketing competencies.

EXPERIENCE IN STAFF TRAINING AND RETRAINING FOR SOLVING DESIGN AND ENGINEERING PROBLEMS IN OIL INDUSTRY

I.N. Koshovkin, A.S. Latyshev,

A.G. Chernov

JSC «TomskNIPneft»

The article describes oil companies' basic requirements for modern engineers who work on designing and development of oil and gas fields. It analyzes and suggests the most optimal ways of interaction between Higher Education Establishment and Enterprise in the sphere of design engineer training. The example of the scientific-research institute shows practical implementation of business-education interaction concepts. It also describes basic approaches to effective staff development and training programs being put into practice.

THE INTERACTION OF THE ENGINEERING EDUCATION WITH HIGH-TECHNOLOGY BUSINESS

I.M. Golovnikh

National Research Irkutsk State Technical University

Nowadays the strong competitiveness for the qualified engineers exists on the labor market. Business and modern level of production allow raising a demand to the quality of the staff training and the existing system of high professional education continues to graduate specialists who are not very well prepared to the production activity. The solution of the problem is to unite the efforts of technical universities and big high-technology companies.

SOME OF THE APPROACHES TO THE NATIONAL DOCTRINE OF ENGINEERING EDUCATION

Y.P. Pokholkov

National Research Tomsk Polytechnic University, Association for Engineering Education of Russia

The article explains the necessity and urgency to develop the national doctrine of Russian engineering education in conditions of new industrialization. It discusses a possible structure of the national doctrine of advanced engineering training in Russia. It describes the management principles of engineering education and the approaches to their implementation.

INDUSTRIALIZATION AS A KEY DRIVER FOR MODERNIZATION OF ENGINEERING EDUCATION. ENGINEERING EDUCATION: TOWARDS NEW INDUSTRIALIZATION

P.S. Chubik, M.P. Chubik

National Research Tomsk Polytechnic University

The paper examines key mechanisms for modernization of engineering education system in Russia in the context of the policy stated by the Russian Government towards new industrialization and main tendencies in development of modern Russian and global engineering education.

SOME APPROACHES TO FORMING THE NATIONAL DOCTRINE OF ENGINEERING EDUCATION

S.A. Podlesniy

Siberian Federal University

In this paper there have been considered some problems connected with forming the national doctrine of advance continuous engineering education in the conditions of new Russian industrialization and economy globalization.

REQUIREMENTS APPLIED TO ENGINEERS IN TERMS OF MODERN INDUSTRIALIZATION AND THE WAYS OF ITS REALIZATION

A.S. Sigov, V.V. Sidorin

Moscow State Technical University of Radio-engineering, Electronics and Automation

The successful implementation of the concept Modern Industrialization requires engineers who have completely new set of competences. Both new requirements to the qualification of engineers based on the analysis of the main features of Modern Industrialization are presented and the specific features of modern system of higher technical education are considered. The cluster approach to the organization of educational, scientific and innovative activity as the most effective method to the formation of human resources potential in term of Modern Industrialization is considered in as well.

FORMATION OF NATIONAL ENGINEERING REGISTRATION SYSTEM ON INTERNATIONAL STANDARD BASIS

P.S. Chubik, A.I. Chuchalin,

A.V. Zamyatin

National Research Tomsk Polytechnic University

The work describes the formation of Russian national engineering registration system in the frame of formation of National Competency and Qualification System (NCQS). It shows the foreign countries' experience in licensing for engineering activities, in particular, NCEES (the USA). It underlines the necessity to integrate the Russian national engineering registration system with the international structures, such as FEANI Register, APEC Engineer Register, EMF. It suggests the way to organize a systematic interaction of accreditation centers of engineering education and engineering register centers with interested parties (higher educational institutions, enterprises and engineers) as well as with corresponding monitor committees.

Уважаемые коллеги!

Ассоциация инженерного образования России приглашает вузы к участию в общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ.

Общественно-профессиональная аккредитация в области техники и технологий – это процесс, направленный на повышение качества инженерного образования в международных масштабах, признание качества подготовки специалистов со стороны профессионального сообщества.

Аккредитация образовательных программ позволяет высшему учебному заведению получить независимую оценку качества и рекомендации по совершенствованию образовательных программ и подготовки специалистов.

Прохождение аккредитации позволяет вузу публично заявить о высоком качестве подготовки специалистов, тем самым повышая свою конкурентоспособность как на российском, так и на международном рынках образовательных услуг, а также обеспечить и улучшить трудоустройство своих выпускников. Выпускники аккредитованных программ имеют возможность в будущем претендовать на получение профессионального звания EUR ING «Европейский инженер».

Ассоциация инженерного образования России является единственным агентством в России, обладающим правом присуждения Европейского знака качества EUR-ACE.

Аккредитованные программы вносятся в реестр аккредитованных программ АИОР и в общеевропейский регистр аккредитованных инженерных программ ENAEE.

Всю необходимую информацию о процессе аккредитации можно получить на сайте Аккредитационного центра АИОР www.ac-raee.ru.

Контакты:

Адрес: 119454, Россия, г. Москва, пр. Вернадского, 78, стр. 7

Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, к. 328.

т. (3822) 41-70-09

т./ф.: (499) 739-59-28; (3822) 42-14-78;

e-mail: ac@ac-raee.ru

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Общие требования

Тексты представляются в электронном виде. Статья выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word и сохраняется с расширением .doc. Текстовый редактор Word 6.0 или 7.0. В качестве имени файла указывается фамилия автора русскими буквами (например: Петров.doc).

Параметры страницы

Формат страницы: А4. Поля: верх, низ – 30 мм, слева – 22 мм, справа – 28 мм.

Форматирование основного текста

Нумерация располагается в правом нижнем углу. Межстрочный интервал – 1,3.

Шрифт: Times New Roman. Обычный. Размер кегля (символов) – 14 пт.

Объем статьи: 6-10 страниц, включая графики и рисунки.

Структура статьи: название статьи, фамилия и инициалы авторов с указанием организации, электронной почты, аннотация, ключевые слова, текст статьи, литература, допускается использование эпиграфа к статье.

Аннотация

Представляет собой краткое резюме (не более 40-50 слов), включающее формулировку проблемы и перечисление основных положений работы. Представляется на русском языке. Размещается перед основным текстом (после заглавия).

Ключевые слова

После аннотации указываются 5-7 ключевых слов или словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку.

Рисунки, схемы, диаграммы и т.д.

Электронную версию рисунка следует сохранять в формате tif (не ниже 300 dpi).

Список использованной литературы

Основной текст завершает список использованной литературы. В список включаются только цитируемые в статье источники. Список литературы составляется в порядке цитирования и оформляется в соответствии с действующим ГОСТ. В скобках указывается номер цитируемого источника по порядку и номера страниц (например, [3, с. 14-16]).

Сведения об авторе

Предоставляются отдельным файлом (например: Петров_анкета.doc):

- Фамилия, имя, отчество автора (полностью). Буква «ё» не должна заменяться на «е».
- Ученая степень, звание, должность и место работы.
- Информация о месте учебы аспиранта (соискателя) автора (кафедра, вуз).
- Наличие правительственных званий, относящихся к профессии (например, «Заслуженный работник высшей школы РФ»).
- Адрес с почтовым индексом, все возможные средства связи, удобные для быстрого согласования правки (служебный, домашний, мобильный телефоны, факс, e-mail).

В журнале формируется раздел «Наши авторы». В связи с этим, просим всех авторов в обязательном порядке представлять в редакцию свою цветную фотографию размером 3x4 (не ниже 300 dpi в формате TIF) отдельным файлом (например: Петров.tif).

Кроме того, авторы представляют (отдельным файлом: Петров_eng.doc) в редакцию на английском языке:

- название статьи,
- аннотацию,
- ключевые слова,
- фамилию, имя, отчество автора,
- место работы,
- адрес электронной почты.

Редакционная коллегия журнала «Инженерное образование»

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственный за выпуск:

С.В. Рожкова

Адрес редакции:

Россия, 119454, г. Москва

проспект Вернадского 78, строение 7

Тел./факс: (499) 7395928

E-mail: aeer@list.ru

Электронная версия журнала:

www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2012

Дизайн © 2012 dart-com

Тираж 500 экз.