

8.9. СОВРЕМЕННОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И БИЗНЕС: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ¹

Иванов А.Е., к.э.н., в.н.с.

Центр инновационной экономики и промышленной политики, Институт экономики Российской Академии наук, г. Москва

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В статье обосновывается необходимость радикального изменения подходов к инженерному образованию в стране. Предлагается усилить взаимосвязь инженерно-технического образования с потребностями, проводимой в современных условиях технологической модернизации экономики Российской Федерации. Рассматривается актуальность создания базовых отраслевых кафедр в стенах технических вузов, а также привлечения студентов последних курсов технических вузов к работе на промышленных предприятиях.

Сложившаяся в стране ситуация с дефицитом инженерно-технических кадров оказывает серьезное влияние на процесс модернизации промышленности, который осуществлялся до недавнего времени главным образом за счет заимствования технологий.

Даже если для Российской Федерации в предыдущие годы требовался импорт технологических инноваций, существенную роль в этом играло наличие квалифицированных кадров, способных адаптировать заимствованные технологии в условиях отсталой низкотехнологичной экономики. А это могли сделать лишь высококвалифицированные специалисты с инновационными навыками. Эти специалисты требуются и сегодня, когда в силу ограничительных для РФ мер в передаче западных технологий, стране придется сделать упор на собственные силы.

Проблема воспроизводства высококвалифицированных инженерных кадров постоянно находилась в поле зрения руководства страны. Еще в 2014 г. было принято решение о разработке проекта национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» [9]. Данный документ, безусловно, предусматривал не только модернизацию экономики, но и модернизацию профессионального образования, и прежде всего высшего инженерно-технического, в направлении подготовки инновационного инженера для инновационной экономики.

Как известно, требования к инженерному образованию определяются моделью государства, структурой реальной экономики и стратегией экономического развития на долгосрочный период. Современная структура реальной экономики пока не отвечает задачам перехода на инновационную модель. В принятых за последнее время на государственном уровне документах, определяющих стратегию эко-

номического развития, недостаточно четко сформулированы параметры инженерно-технической деятельности. Это обстоятельство не позволило полностью отойти от советской системы подготовки инженерно-технических кадров, которая все еще базируется на специальностях и направлениях подготовки, сформированных в дореформенное время.

Не удалось до сих пор в ходе реформирования системы высшего технического образования полностью перейти к созданию инновационной и конкурентоспособной модели, способной реагировать на вызовы современной экономики и ориентированной на быстроменяющийся высокотехнологичный глобальный рынок. Продолжает функционировать модель профессионального образования, характерная для индустриального общества.

Модернизация современной инженерной подготовки должна предполагать прежде всего ориентацию на освоение наукоемких технологий и их внедрение в производство, способность обеспечить не только трансфер научных идей в технологию и затем в производство, но и создать всю цепочку «исследование – конструирование – технология – изготовление – доведение до конечного потребителя – обеспечение эксплуатации».

В этой связи опыт инженерных школ Запада всегда представлял особый интерес для российских высших учебных заведений технического профиля. Как и ранее, они заинтересованы в развитии долгосрочного международного сотрудничества с ведущими инженерными школами и, прежде всего, в области совершенствования инженерно-технического образования. Еще в 2012 г. Томский политехнический университет (ТПУ) стал членом международной программы по разработке новых технологий инженерного образования «Инициатива CDIO». Выпускник инженерного факультета, в котором реализуется программа CDIO, должен быть подготовлен так, чтобы иметь возможность сразу после окончания университета на высоком профессиональном уровне выполнять свои инженерные обязанности на любом этапе жизненного цикла продукта, создаваемого на промышленном предприятии. Эта идея отражена в названии программы CDIO: conceive, design, implement, operate (замысел, проект, изготовление, управление) [7]. Позже к этой программе присоединились:

- Сколковский институт науки и технологий (Сколтех);
- Астраханский государственный университет (АГУ);
- Московский авиационный институт (МАИ);
- Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТГУСУиР);
- Московский физико-технический институт (МФТИ);
- Уральский федеральный университет [7].

В то же время функционирующая сегодня в большинстве технических вузов модель профессионального образования не соответствует потребностям реального сектора экономики, в первую очередь высокотехнологичного. Противоречия между требованиями работодателей, ориентированных на современные технологии, и инженерными компетенциями, формируемыми у будущих инженеров в стенах вуза, становятся причиной дефицита инженерных кадров на промышленных предприятиях. Требования рабо-

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского государственного научного фонда, грант №15-02-00226.

тодателей значительно выше уровня профессиональной подготовки в системе образования всех уровней, и прежде всего высшего. В период трансформации российской экономики уровень образования выпускников технических вузов заметно снизился. Об этом свидетельствует отставание Российской Федерации в инновационных сферах, в том числе и в тех отраслях, в которых РФ всегда была на передовых позициях. Выпускники вузов инженерного профиля сегодня не обладают достаточными знаниями и навыками инновационной деятельности, в том числе внедрения и коммерциализации идей².

Известно, что невозможно обеспечить студентов инженерных специальностей всеми знаниями, которые им могут понадобиться на практике. Профессиональные навыки зачастую устаревают так быстро, что инженерное образование не достигает своей цели, если оно не позволяет выпускникам обновлять свои знания и умения постоянно³. Поскольку подготовка студентов по инженерно-техническим специальностям занимает довольно значительный период времени, а перемены в технологическом развитии происходят гораздо быстрее, то отставание в подготовке квалифицированных инженеров будет сохраняться.

На решение этой проблемы было направлено введение прикладного бакалавриата в процесс обучения, что должно было, по мнению специалистов, обеспечить потребности рынка труда в квалифицированных инженерах, в том числе способных работать на высокотехнологическом оборудовании. Речь идет о разделении бакалавриата на два уровня. Первый, академический, мало чем будет отличаться от действующей программы обучения. Для второго – прикладного бакалавриата – приоритетом будет производственная практика, открывающая возможность для выпускников вуза сразу начать работать по специальности без дополнительных стажировок. Студенты, окончившие именно прикладной бакалавриат, станут более привлекательными для серьезных работодателей.

В основе прикладного бакалавриата – программы высшего профессионального образования (ВПО), ориентированные на получение серьезных теоретических знаний и, одновременно, углубленной практической подготовки выпускников. Необходимость внедрения в систему ВПО прикладного бакалавриата обусловлено нарастающими потребностями работодателей в квалифицированных инженерах, что само по себе было связано с начавшейся масштабной технологической модернизацией ряда отраслей промышленности. Поэтому ключевым условием реализации этих программ является теснейшая интеграция вуза и работодателя, что гарантирует реальное трудоустройство выпускников.

Внедрение в учебный процесс образовательных

² По оценке экспертов, около 40% поступающих на работу молодых инженеров нуждаются в дополнительной подготовке [6].

³ Известно, что знания, которые лежат в основе технологических достижений, обновляются на 20% в год, т.е. в период примерно пяти лет происходит их практически полное обновление.

программ по новым специальностям с двухуровневой подготовкой должно кардинально изменить систему обучения в технических вузах. Студент сможет выбирать между академическим бакалавриатом, действующим сейчас, и новым прикладным – где значительную часть времени займет производственная практика. Несмотря на принимаемые меры по активизации процесса выпуска высококвалифицированных специалистов инженерной деятельности, причем по новым утвержденным специальностям⁴, переход на новые стандарты обучения будет болезненным и потребует значительного периода времени, в течение которого снова произойдет смена техники и технологии.

Ситуация замкнутого круга требует скорейшего решения для выхода на передовые технологические рубежи. Для этого, видимо, необходимо сосредоточить внимание на подготовке специалистов по тем новым специальностям, которые можно конкретно «привязать» к отраслям и производствам, являющимся сегодня приоритетными и действующими. Речь идет прежде всего о таких отраслях, как атомное и энергетическое машиностроение, авиационная, ракетно-космическая судостроительная. Эти отрасли имеют сегодня все предпосылки для взаимодействия с техническими образовательными учреждениями. Они способны не только обеспечить выпускникам рабочие места, но и создать совместно с техническими вузами соответствующие условия для обучения, прохождения практики, проведения научно-исследовательских работ, в том числе материально-техническую базу для проведения лабораторных занятий, включение специалистов промышленных предприятий соответствующего профиля в лекционный процесс, создание в вузах базовых кафедр⁵, обеспечение стажировок молодых специалистов в зарубежных компаниях.

Значительное количество технических вузов прежде всего те, которые сумели сохранить свои школы, достаточно быстро адаптировались к стремительным переменам глобального технологического развития и настроились на кадровое обслуживание ведущих отраслей российской экономики. Базовая отрасль этих вузов росла вместе с новой российской экономикой. Эти вузы не только укрепились как источники кадров для отрасли, но и как центры исследований и разработок. Они тоже диверсифицировались, но сохранили ключевую идентификацию⁶. Именно это обстоятельство позволило этим вузам сориентироваться на

⁴ Только 12 сентября 2013 г. своим приказом №1061 Министерство образования и науки (Минобрнауки РФ) утвердил перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующие приоритетным направлениям развития российской экономики.

⁵ Сегодня госкорпорация «Ростех» сотрудничает с 312 вузами, имеет 294 базовые кафедры, а также профильную кафедру менеджмента в области военно-технического сотрудничества и высоких технологий в Московском государственном институте международных отношений (МГИМО) [3].

⁶ Примером таких вузов могут служить Московский инженерно-физический институт (МИФИ), Московский физико-технический институт (МФТИ), Московский институт стали и сплавов (МИСиС), Тюменский нефтегазовый университет, Московский государственный строительный университет (МГСУ), Московский институт инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ) и ряд других вузов.

крупные госкорпорации, такие как «Росатом», «РЖД», «Объединенная авиастроительная корпорация» («ОАК»), «Ростех», «Объединенная судостроительная корпорация» («ОСК»). Однако речь пока еще не идет о производственной практике на конкретном предприятии, о подготовке и защите дипломного проекта по отраслевой тематике данного предприятия и тем более о возможностях приема выпускников на работу на это предприятие.

Имеются точечные примеры взаимодействия вузов и промышленных предприятий. Так, например, «Росатом» сформировал программу потребностей в инженерных кадрах до 2021 г. по годам, количеству и времени. Всего отрасли потребуется 14 500 инженерных специалистов по 115 инженерным специальностям и направлениям подготовки. В отрасли сформирован консорциум опорных вузов, 14 высших учебных заведений во главе с МИФИ, которые обеспечивают подготовку практически всех принимаемых на работу специалистов. Определяющим при приеме на работу выпускников является практика. Только за один 2013 г. на предприятиях отрасли прошли практику 5 тыс. чел. В отрасли разработан профессиональный стандарт, на основании которого определяется уровень квалификации и компетенции специалиста. Из указанного количества претендентов, прошедших практику, работу получили лишь 20% [10].

Для независимой технологической модернизации экономики РФ очень важным на данном этапе является выбор приоритетов среди новых инженерно-технических специальностей. Тем более это важно, потому что сегодня в мире происходят стремительные технологические изменения, приводящие к появлению новых профессий и новых компетенций. Впервые в РФ Московская школа управления «Сколково» и Агентство стратегических инициатив провели масштабное исследование «Форсайт Компетенций 2030». Результаты этой работы отражены в «Атласе новых профессий» [9].

Приведенные в атласе перспективные направления подготовки специалистов действительно соответствуют современным и перспективным направлениям развития науки и техники. Это обусловлено прежде всего тем, что западные ученые и специалисты подошли вплотную к необходимости перехода на новый этап технологического развития. Для такого перехода у них уже сформировались объективные предпосылки: имеется соответствующая научно-исследовательская база и, что самое главное, промышленный потенциал, готовый «поглощать» новые разработки. Кроме того, это свидетельствует о наличии кадров, специализирующихся на данной проблематике.

Здесь следует заметить, что новые специальности, о которых идет речь в «сколковском» докладе, это отражение состояния развития науки и техники в западном мире. На сегодня Запад обгоняет нас. И те специальности, которые мы сегодня пытаемся внедрить в образовательный процесс, для большинства западных стран представляют уже вчерашний день. Вызывает недоумение несоответствие между перечнем специальностей, приведенных в атласе, и теми новыми специальностями, которые были утверждены

Минобрнауки РФ в 2013 г.

Не умаляя значение и необходимость перехода в перспективе к обучению в вузах по рассматриваемым в атласе специальностям, их освоение требует значительного периода времени, как минимум, 10 лет. Это связано в первую очередь с необходимостью разработки так называемых государственных образовательных стандартов (ГОС). Отсюда возникает потребность в специалистах, которые, с одной стороны, способны подготовить эти ГОСы по соответствующим областям знаний, а с другой – потребность в кадрах профессорско-преподавательского состава, которых также нужно будет подготовить для лекционного процесса.

RF не готова даже в ближайшей перспективе к переходу к образовательному процессу на основе хотя бы ряда специальностей или компетенций, о которых говорится в «сколковском» докладе, однако подумать об этом необходимо. Слишком расточительно готовить квалифицированных специалистов, которые не обеспечиваются рабочими местами.

Среди рассматриваемых в «Атласе» компетенций имеются такие, которые абсолютно не соответствуют истинному положению дел в российской экономике. В частности, речь идет о таких специальностях, как системный биотехнолог, биофармаколог, медицинский маркетолог, менеджер здравоохранения, молекулярный диетолог, архитектор медоборудования и пр. Для нас эти направления подготовки звучат кощунственно, поскольку мы до сих пор не создали цивилизованную систему здравоохранения, у нас не подготовлена исследовательская база под эти направления, полностью отсутствует производство медицинской техники. Этот список можно продолжить.

Если переход на новые образовательные стандарты в соответствии с новыми инженерно-техническими специальностями потребует определенного времени, то уже сегодня необходимо с использованием мирового опыта, а также опыта передовых технических вузов страны распространить практику инновационного инженерного образования, направленную на формирование у специалиста в области техники и технологий не только определенных знаний, умений и навыков, но и особых компетенций, сфокусированных на способности применения их на практике, в реальном деле, при создании новой конкурентоспособной продукции в кратчайшие сроки. Именно поэтому эти компетенции и представляют собой не что иное как «знания в действии». Это в свою очередь предполагает изменение соответствующим образом образовательных программ и учебных планов, что можно было бы сделать в более короткие сроки, нежели перейти на новые образовательные стандарты.

В сложившихся условиях такой подход позволил бы выйти на новое качество инженерного образования, обеспечивающего комплекс компетенций, включающий фундаментальные и прикладные знания, современные наукоемкие технологии, умения и навыки формулировать (ставить задачу) и исследовать проблемы, а затем анализировать и интерпретировать

полученные результаты с использованием мультидисциплинарного подхода, демонстрируя владение методами проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе.

В качестве примера можно привести набор основных компетенций, необходимых инженеру компании Boeing [11], который включает:

- понимание фундаментальных инженерных наук;
- понимание дизайна и производственных процессов;
- мультидисциплинарное системное мышление; представление о контексте инженерной деятельности (экономика и бизнес-практика, история, потребности общества и заказчика и др.);
- хорошие коммуникативные навыки;
- высокие этические стандарты;
- способность мыслить критически и творчески, самостоятельно и совместно;
- способность адаптироваться к быстрым или существенным изменениям;
- тяга к знаниям и желание учиться на протяжении жизни;
- глубокое понимание важности командной работы.

Для сравнения: ключевые компетенции инженерных кадров холдинга «Сухой» [5]

- комплексные компетенции – конструктор-технолог-расчетчик, конструктор-технолог-экономист;
- проектирование под заданную стоимость;
- разработка и конструирование авиационной техники из композиционных материалов;
- создание новых материалов и конструкций с использованием нанотехнологий;
- аэродинамика;
- технологии бесстыковой сборки, высокоскоростная механическая обработка;
- механика конструкций и прочность самолетов;
- интеграция комплексов бортового радиоэлектронного оборудования;
- послепродажное обслуживание авиационной техники;
- **CALS**-технологии.

Не трудно заметить определенные различия в приведенных выше компетенциях. Если российское предприятие делает упор в инженерной компетенции специалиста в основном на техническую сторону образования инженера, то американская компания – на всестороннее развитие личности, на ориентацию в пространстве, на способности инженера вести самостоятельную работу, на умение организовать производственный процесс и, самое главное, умение работать в команде.

Ощущается недостаточная направленность учебного процесса на развитие у будущих инженеров, и прежде всего инженеров-управленцев:

- гибкого инновационного мышления, инновационного предпринимательства, инновационного лидерства;
- непонимание взаимосвязей инженерных технологий с экономическими результатами и конкурентоспособностью бизнеса;
- невладение навыками работы в глобальной среде и международных проектах.

Такое положение дел объясняется прежде всего проведенным в последние годы во многих технических вузах сокращением или даже ликвидацией отраслевых кафедр экономики и управления⁷. И это

происходило на фоне острейшего дефицита профессиональных кадров. А ведь таких кафедр, действительно являющихся центрами компетенций в своей отрасли, в настоящее время совсем немного. Если не реанимировать такие кафедры, то произойдет резкое снижение уровня компетентности управленческих кадров, а в условиях, когда российской промышленности предстоит радикальное технологическое обновление, он опустится до критического, особенно в отраслях с суперсложными и потенциально опасными для глобальной экосистемы технологиями (электроэнергетика, атомная промышленность, нефтегазохимические производства, ракетно-космический комплекс).

Как уже упоминалось, адаптация высшего технического образования к потребностям рынка происходит сегодня на основе тех инженерно-технических специальностей, которые утверждены Минобрнауки РФ. В то же время получаемая инженером квалификация в большинстве случаев не соответствует штатному расписанию конкретного предприятия. Еще слабо распространен метод подбора инженерных кадров на основе критериев, определяющих профессиональные знания и опыт будущих работников как государственных, так и частных компаний. Во многих западных странах уже давно внедрен так называемый закон о номенклатуре, согласно которому ни одно госучреждение, ни одна компания или фирма не может принять работника на должность без соответствующей квалификации. Первая попытка привести высшее профессиональное образование в соответствие с ожиданиями и требованиями рынка, сделать требования к специалистам более современными и создать новые описания профессий была предпринята руководством страны еще четыре года назад. Существующая система классификации профессий сформировалась более 20 лет назад. Разработанный Министерством труда и социальной защиты РФ (Минтруд РФ) список стандартов для 818 профессии был введен в действие с 1 июля 2016 г. [8].

К сожалению, этот список пока не коснулся инженерных профессий. Главным образом он охватывает такие профессии, как программист, экскурсовод, тренер, бухгалтер, специалист по финансовому консультированию, страховой брокер и подобные. Это обстоятельство снова приводит к мысли о способности нашей экономики осуществлять технологическую модернизацию. Возможно, в будущем и появятся профессиональные стандарты для инженерных профессий, поскольку Минтруд РФ в ближайшее время планирует создать стандарты еще для 1000 профессий [8]. Однако хотелось бы, чтобы к этой работе были привлечены не только научно-исследовательские институты, но и бизнес – основной потребитель, заинтересованное лицо в современных, компетентных специалистах. Простое описание профессий не может повлиять на качество кадрового потенциала технологической компании. Видимо, настало время, когда следует перейти к безусловному использованию накопленного в цивилизованных странах опыта.

⁷ Следует отметить, что в советское время практически во всех технических вузах имелись кафедры организации и управления промышленным производством, осуществлявших

подготовку специалистов по конкретным направлениям отраслевой специализации.

Можно по-разному называть приведенный выше документ («закон о номенклатуре»), но он бы четко регулировал, кто имеет право, исходя из своих профессиональных навыков, занимать инженерно-технические и руководящие должности на промышленных предприятиях.

Выпускник технического вуза, попадая на то или иное предприятие, соответствующее профилю полученного образования (надо сказать – это довольно редкое явление, когда вчерашний студент находит работу по специальности!), не всегда понимает, что ему надо делать на данном предприятии. Его современная специальность несколько опередила уровень производственного аппарата, поскольку в РФ большинство предприятий не затронуты модернизацией производства с целью совершенствования технологической обработки продукции. Речь идет, например, о предприятиях черной и цветной металлургии, ряда машиностроительных заводах и др. Молодой инженер, подготовленный по современным специальностям, начавший свою трудовую деятельность, волевым подчиняется тому стилю производственного процесса, который определен собственником предприятия, что «обнуляет» полученные выпускником знания. Сказанное относится прежде всего к таким предприятиям, как «Северсталь», «Норильский никель», «Русал», где до сих пор не достигнут современный технологический уровень производства. Это касается главным образом выпускников таких вузов, как МИСиС, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ им. Д.И. Менделеева), «Станкин» и др. Руководители таких предприятия не заинтересованы в современном переоснащении своих предприятий, поскольку это довольно длительный и затратный процесс, а им нужна быстрая и большая финансовая отдача. Исключение составляют предприятия госкорпораций и трубная отрасль, сформированная тремя частными компаниями – «ТМК», «ОМК» и «Челябинский трубопрокатный завод» («ЧТПЗ»), которые осуществили практически 100%-ю модернизацию производства и достигли, а в некоторых областях даже превысили мировой технологический уровень.

Сегодня многие государственные корпорации положили начало развитию нового, адекватного потребностям рынка подхода к подготовке высококвалифицированных технических специалистов. Приступили к тесному сотрудничеству с профильными вузами: предложили им подготовить образовательные программы по соответствующим направлениям и специальностям, создали в ряде вузов базовые кафедры по этим направлениям, включили в преподавательский процесс свои кадры специалистов, организовали процесс прохождения студентами старших курсов практики на базовых предприятиях отрасли по профильным направлениям, создали стипендиальный фонд. В итоге предприятия госкорпораций получают практически подготовленного специалиста. Более того, для этих корпораций открылись новые возможности для повышения квалификации их инженерно-технического персонала в связи с появлением Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров [1]. Основная

цель программы – повышение качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля отраслей промышленности, имеющих стратегическое значение для экономического развития РФ. Особенностью данной программы является, на наш взгляд, то, что при безусловной ориентации на приоритетные направления модернизации экономики она не охватывает подготовкой специалистов реального сектора экономики. Программа связана прежде всего с безопасностью страны, безопасностью окружающей среды, снижением энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) и пр. Но без подготовки инженерных кадров (проектировщиков, конструкторов, технологов, управленцев) в таких отраслях, как машиностроение, станкостроение, приборостроение, осуществить полноценную модернизацию просто невозможно.

Обращает на себя внимание то, что подготовка практически по всем приоритетным направлениям сконцентрирована, как правило, на получении инженерами-слушателями дополнительной (к вузовской программе) информации по разработке и внедрению IT-технологий. Этот факт лишний раз подтверждает относительно высокий российский уровень компетенций в этой области. Однако хотелось бы видеть подготовку квалифицированных кадров для нужд конкретных предприятий-производителей оборудования, производство которого будет определять темпы модернизации экономики, развития внутреннего спроса на него. Это относится прежде всего к машиностроительным отраслям, включая станкостроение, энергомашиностроение, дорожно-транспортные и дорожно-строительные средства, горно-шахтное оборудование, сельхозмашиностроение.

Однако если в госкорпорациях вопросы подготовки кадров начали более или менее решаться, то в сфере малого и среднего предпринимательства, особенно инновационного, дела обстоят намного хуже. С одной стороны, они не могут найти для себя квалифицированных специалистов, поскольку имеющиеся кадры слабо отвечают потребностям предприятий малого и среднего бизнеса (МСБ). На переподготовку таких кадров требуется не только время, но и соответствующие финансы. Отсутствие средств (оборотных) у таких предприятий ограничивает их возможности по финансированию вузов и студентов с целью подготовки специалистов по требуемым для МСБ специальностям. Участие этого вида бизнеса в Президентской Программе также довольно ограничено, несмотря на то, что в ней впервые предусмотрено обучение кадров на основе софинансирования. Обеспечение профессиональными кадрами инновационного предпринимательства – задача архиважная, поскольку именно эта сфера должна в перспективе стать поставщиком технологических инноваций для госкорпораций и постепенно превращаться, как это имеет место в экономике развитых стран, в главный источник повышения конкурентоспособности и формирования ВВП страны.

Есть и обратная сторона в вопросе подготовки инженерных кадров. Технологическое развитие сегодня настоятельно требует, чтобы преподаватель-

ский состав технических вузов страны обладал современными знаниями, понимал весь технологический процесс, причем не на основе опыта десятилетней, двадцатилетней давности, а именно так, как организована работа на передовых предприятиях, которые являются технологическими лидерами в своих отраслях. Желательно, чтобы преподаватели проходили регулярную стажировку в той сфере бизнеса, знания о которой пытаются донести до учащихся, еще лучше, чтобы сами участвовали в бизнес-процессах. Так происходит, например, в США или странах Западной Европы, где огромная армия профессоров и преподавателей именитых университетов сама училась на многолетнем опыте становления и развития крупных, средних и малых компаний и фирм, в том числе инновационных, либо имела определенный опыт работы в этих компаниях. Суть таких дисциплин, как «инновационное предпринимательство», «инновационный менеджмент», «маркетинг в сфере R&D», «трансфер технологий», «ценообразование в сфере R&D» и другие сегодня понимают далеко не все преподаватели соответствующих кафедр, которые стали модным достоянием каждого второго вуза страны. А это означает, что большое количество непрофессиональных преподавателей, оторванных от практики (которая, кстати, еще так и не сформировалась ни в нормативно-правовом, ни в организационно-экономическом плане), готовит еще большее количество таких же специалистов.

На это важно сейчас обратить внимание, потому что РФ уже вовлечена в процесс качественного перехода от вычислительной эры (третья промышленная революция) к эре когнитивной (искусственному интеллекту) – четвертой промышленной революции, при которой компьютеры нового типа начинают замещать труд людей при решении большого количества задач по сбору и обработке больших данных (big data). Грядущая промышленная революция обуславливает радикальное изменение инженерно-технических специальностей, карт профессий, наборов компетенций и навыков.

Согласно исследованию Кембриджского университета, 47% существующих в США профессий будут автоматизированы в течение ближайших двух десятилетий. По мнению Глобального института McKinsey, более 30% работ в здравоохранении, образовании и социальной сфере, финансах и страховании, на госслужбе можно автоматизировать с помощью существующих сейчас технологий [4].

В последние годы многие западные высшие технические школы (Стэнфордский университет, Массачусетский технологический институт) внедрили бакалаврские, магистерские и аспирантские программы в области науки о данных (data science), искусственного интеллекта, машинного обучения, различные онлайн-курсы повышения квалификации. Речь идет о тех программах, которые соответствуют потребностям развития в этих странах экономики эпохи четвертой промышленной революции.

Сравнительно недавно подобные подходы к подготовке инженеров начали применяться в ряде

российских ведущих высших учебных заведениях – МГУ, МФТИ, СПбГУ, Томском государственном университете, «Сколтехе», где когнитивные технологии стали частью магистерских программ по большому данным. Однако это пока скорее исключение, чем правило. В подавляющем большинстве российских университетов такие программы еще не разработаны.

Реализуемые сегодня в наших вузах образовательные программы по прикладной математике, информатике, информационным технологиям в большинстве своем не вполне соответствуют созданным IT-индустрией 10 лет назад профессиональным стандартам, не говоря уже о сегодняшних требованиях. В то же время российские традиции фундаментального математического образования и устойчивые успехи в программировании наших студентов⁸ выдвигают нашу страну в число лидеров в области разработки IT-технологий и одновременно создают предпосылки для перехода на новый формат обучения и подготовки специалистов с квалификацией «когнитивные технологии». Это в свою очередь создает прочную основу для перехода РФ к экономике четвертой промышленной революции. Понятно, что РФ уже стоит на пороге четвертой промышленной революции. Об этом достаточно убедительно свидетельствуют программа и результаты последнего Петербургского экономического форума. А это означает, что на передний план в потребностях общества все активнее будет выдвигаться проблема подготовки профессионалов в отраслях hi-tech и info-tech. В скором времени подготовка таких специалистов станет единственным национальным приоритетом для экономики страны. Данное обстоятельство окажет серьезное влияние на подготовку инженеров для традиционных базовых отраслей промышленности по старым приоритетным специальностям в плане смещения акцента на подготовку специалистов по когнитивным технологиям. При этом не следует забывать о безусловной необходимости подготовки инженерных кадров для реальной экономики.

Литература

1. О президентской программе повышения квалификации инженерных кадров на 2012-2014 гг. [Электронный ресурс] : указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. №594. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. URL: http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/edec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf
3. Ведомости [Текст]. – 2017. – 4 мая.
4. Ведомости [Текст]. – 2017. – 21 марта.
5. «Компания «Сухой» [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.sukhoi.org/>
6. Латухина К. Непростой инженер [Электронный ресурс] / Кира Латухина. URL: <http://www.rg.ru/2014/06/23/kadri-site.html>.

⁸ Известно, что российские студенты вот уже пятый год подряд становятся чемпионами мира в области разработок IT-технологий.

7. Проблемы инженерного образования и их решение с участием промышленности [Текст] // Наука и образование. – 2014. – №3.
8. Профстандарты нагрянули внезапно [Текст] // Ведомости. – 2016. – 21 июня.
9. Сколковский институт науки и технологий [Текст] : анализ. доклад. – 2014.
10. Материалы заседания Совета по науке и образованию при Президенте РФ 23 июня 2014 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/45962>.
11. Boeing list of "Desired attributes of an engineer" [Electronic resource]. URL: https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-810-engineering-design-and-rapid-prototyping-january-iap-2007/lecture-notes/11a_intro.pdf

Ключевые слова

Технологическая модернизация; модернизация высшего образования; инженерно-техническое образование; прикладной бакалавриат; профессиональный стандарт; компетентностный подход.

Иванов Александр Евгеньевич

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензируемая статья посвящена чрезвычайно актуальной проблеме формирования системы подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для модернизации и развития российской экономики.

Безусловным ее достоинством является то, что автор комплексно подходит к изменению концепции инженерного образования, предлагая обеспечить интеграцию инженерно-технического образования с потребностями и вызовами модернизации российской экономики. Нельзя не согласиться с выводом автора о том, что в результате прошедшего реформирования системы высшего технического образования не удалось создать модель профессионального образования, способную реагировать на вызовы современной экономики и ориентированную на быстроменяющийся высокотехнологичный глобальный рынок.

На этом фоне А.Е. Иванов рассматривает и предлагает как общие концептуальные подходы к подготовке кадров в условиях глобальных стремительных технологических изменений, приводящих к появлению новых профессий и компетенций, так и комплекс практических мер по переходу на новые образовательные стандарты в соответствии с требуемыми инженерно-техническими специальностями. Автор подчеркивает необходимость сфокусироваться на подготовке специалистов по тем новым специальностям, которые можно конкретно привязать к отраслям и производствам, являющимся сегодня приоритетными для обеспечения роста российской экономики на основе создания базовых отраслевых кафедр в технических вузах и привлечения студентов последних курсов к работе на предприятиях промышленного комплекса.

Данная работа представляет несомненный интерес и потому, что она основывается на результатах обобщения и сравнительного анализа качества инженерного образования, обеспечивающего обучение компетенциям фундаментального и прикладного значения в крупных зарубежных высокотехнологичных компаниях и российских компаниях, занимающих лидирующие позиции в экономике. Представляется, что работа бы выиграла, если бы автору удалось более глубоко раскрыть специфику и место академической фундаментальной науки в системе подготовки кадров для процесса качественного перехода от вычислительной эры (третья промышленная революция) к эре когнитивной (искусственному интеллекту) – четвертой промышленной революции. Автор справедливо отмечает, что грядущая промышленная революция потребует радикального изменения инженерно-технических специальностей, карт профессий, наборов компетенций и навыков.

В целом статья А.Е. Иванов вносит новые актуальные аспекты в исследование проблем реформирования и модернизации системы подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для развития российской экономики, а высказанные критические замечания не снижают общего положительного впечатления от представленной работы, которая может быть рекомендована к публикации.

Смотрицкая И.И., д.э.н., руководитель, Центр исследования проблем государственного управления ФГБН «Институт экономики Российской Академии наук», г. Москва.

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ