

# Иноватика в инженерных образовательных стандартах и программах

*Таганрогский государственный радиотехнический университет  
Родзин С.И.*



Родзин С.И.

В статье анализируются вопросы совершенствования российской системы инновационного инженерного образования, гармонизации профессиональных и образовательных стандартов. Рассматриваются критерии образовательных программ с инновационной составляющей, компетенции, связанные с инновационной деятельностью.

В числе основных препятствий к развитию в России национальной инновационной системы сегодня чаще всего называют отсутствие единой государственной стратегии; высокие риски, характерные для российской экономики; ориентация российских предпринимателей на краткосрочные вложения; правовая неопределенность в области интеллектуальной собственности; неэффективное государственное управление. По крайней мере, одно из этих препятствий на сегодня устранено: в Правительстве Российской Федерации в основных

чертах была утверждена программа стратегии развития науки, образования и экономики инновационного типа на период до 2015 года. В стратегии признается, что пока государственным программам по стимулированию инноваций свойственна высокая степень дискоординации (не сформирована законодательная база передачи технологий из науки в промышленность, сохраняется неопределенность правового статуса разработок, созданных при финансовом участии государства, не проработаны налоговые и другие нормы в области государственно-частного партнерства в инновационной сфере и др.). Тем не менее в стратегии указаны все факторы, определяющие инновационный характер национальной экономики: создание новых знаний, образование и профессиональная подготовка, производство продукции и услуг востребованных обществом, инновационная инфраструктура и финансовое обеспечение.

Таким образом, положено начало систематическим работам по прогнозированию технологического развития и регулярному уточнению российских национальных приори-

Для реализации намеченной национальной стратегии развития науки, образования и экономики инновационного типа наиболее подходящим представляется понимание профессионального и образовательного стандартов как общественного договора с системой взаимных обязательств всех участников.

тетов развития науки, образования, техники и технологий. Это сложная, комплексная проблема. Она широко освещалась в литературе, поэтому нет необходимости повторяться. Однако наличие государственной программы, как показывает практика, не означает наличия реальной политики. Стратегию «нарисовать» несложно, куда труднее ее выполнить. Суммарная составляющая действий государства в области качественно нового высшего профессионального образования вряд ли может быть оценена со знаком «плюс».

Нужен сущий «пустяк»: не имитация, а выполнение государством принятых на себя обязательств в сфере координации научной, образовательной и экономической политики, специальные меры для стимулирования инновационной образовательной деятельности, адекватное отражение в новом поколении образовательных стандартов и инженерных программ стратегической задачи подготовки и переподготовки кадров для инновационной деятельности. Поскольку концепция нового поколения образовательных стандартов находится в стадии проработки (ориентировочный срок их ввода в действие – 2008 г.), имеет смысл обсудить базовые ориентиры в содержании их инновационной составляющей без экстенсивного наращивания объема вузовского инженерного образования.

### ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БИЗНЕС-СООБЩЕСТВОМ

При выборе стратегии развития инновационного инженерного образования в самом начале важно не ошибиться. Момент, когда профессиональное образование могло бы оказать существенное влияние на структурные сдвиги в гражданском секторе российской экономики, был пропущен примерно несколько десятилетий назад, теперь мы вынуждены вприпрыжку бежать за этими структурными сдвигами.

Судя по всему, вузы не вдохновляет идея подготовки инженеров и оценка качества этой подготовки, опираясь исключительно на сиюми-

нутные потребности рынка. Минэкономразвития, некоторые российские «капитаны» промышленности и руководители регионов до сих пор не могут понять, что материально осязаемое имущество может ничего не стоить, а интеллектуальная собственность оцениваться в миллиарды и привести к созданию процветающего общественно признанного бизнеса. Тем не менее нельзя не учитывать, как бизнес, пусть утилитарно, оценивает инженерное образование в долгосрочной перспективе и какие шаги в этом направлении намерен предпринять. В частности, рассмотрим позицию Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП).

Эта позиция заключается в том, что бизнес несет ответственность за эффективное использование профессиональных знаний и навыков для достижения экономических результатов, за дальнейшее развитие компетенций выпускников, а роль вузов и государственных органов управления высшей школой, исходя из собственных ожиданий, формулирует следующим образом:

- знания, квалификация и компетенции выпускников должны соответствовать текущему и перспективному спросу на рынке труда, а профессиональные навыки – быть современными и обновляемыми;
- граждане и бизнес уже оплачивают качественное первоначальное профессиональное образование через налоговую систему, поэтому государство при распределении налоговых отчислений обязано предусмотреть достаточное финансирование, а также четкое и понятное для бизнеса и гражданина структурирование государственных профессиональных образовательных учреждений;
- создание, при содействии бизнес-сообщества, государственной системы прогнозирования профессиональных рынков труда, объемов и структуры профессионального образования, а также эффективной системы информирования работодателей,

работников и образовательных учреждений о количественных и качественных характеристиках спроса и предложения;

- создание бизнесом системы национальных профессиональных стандартов при лидирующей роли государства в вопросе формирования образовательных стандартов.

В чем состоит позиция бизнес-сообщества по вопросу о профессиональных стандартах? Квалификационные требования к профессиям, разработанные еще в советское время, устарели и не отражают динамичных изменений последнего времени. Попытка обновления квалификационных требований за счет региональной составляющей образовательных стандартов ощутимого результата пока не дает в основном из-за того, что не установлены устойчивые институциональные связи между работодателями и сферой профессионального образования.

Понятно, что создание системы профессиональных стандартов и признание квалификаций работников не может быть полностью делегировано сообществам работодателей из коммерческого сектора экономики. Государство, как крупнейший в стране работодатель, через министерства, ответственные за политику на рынке труда и в области профессионального образования, должно выполнять функции методического и регулирующего центра, активно взаимодействуя с системой образования по гармонизации требований профессиональных и образовательных стандартов, по прогнозированию потребностей рынка труда. РСПП планирует уже до конца 2006 г. разработать профессиональные стандарты по нескольким отраслям экономики (15–20 стандартов в каждой из 2 – 4 отраслей), создать структуры, механизмы и методики формирования системы сертификации персонала (признание квалификаций), а также учредить Национальное агентство профессиональных компетенций, которое будет определять рейтинги вузов, вырабатывать требования к профессиям и квалификациям для того, чтобы вузы могли учитывать

эти требования при формировании своих учебных планов и программ обучения.

Таким образом, по мнению бизнес-сообщества в лице РСПП, разработка системы профессиональных стандартов должна стать основой для разработки образовательных стандартов, а также совершенствования профессионального образования всех уровней с учетом требований, предъявляемых рынком труда, работодателем. Во всяком случае, стандарты инженерного образования должны корреспондироваться с программами развития инновационной экономики и технологическими приоритетами развития России на долгосрочную перспективу.

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ**

Что понимается под термином «стандарт»? На наш взгляд, в образовательном плане это понятие нецелесообразно напрямую применять к образовательным программам, логично относить «стандарт» к обеспечению качества в соответствии с миссией вуза. В этом случае можно обоснованно говорить о применении принципов и ценностей, изложенных в стандартах, количественных методов, контрольных показателей, используемых органами надзора в сфере образования, или критериев, используемых аккредитационными центрами для оценки соответствия стандартам, а также о влиянии стандартов на качество профессионального образования.

Таким образом, не образовательные программы с «минимально необходимым объемом содержания образования», а достигаемые выпускниками результаты должны быть объектами стандартизации. К тому же, понятия «стандарт», «норма», «унификация», «образец» не предполагают инновационной деятельности, а скорее относятся к организации отношений в сфере образования, производства техники и технологий с определенными свойствами и качествами, удовлетворяющими потребностям заказчиков. Острая полемика вокруг общественного восприятия стандартов и качества подготовки специалистов у нас

в стране и за рубежом, в сущности, отражает различное их понимание:

- как средства для регламентации обязательного минимума объема и содержания учебного материала (стандарты «на входе», к которым можно отнести существующее поколение госстандартов высшего профессионального образования);
- как средства для фиксации характеристик образовательного процесса («процессно-ориентированные» стандарты);
- как средства для оценки качества результатов обучения (стандарты «на выходе» в виде компетентностных характеристик).

В странах с высоким уровнем инновационной активности, практической ориентацией знаний акцент в профессиональных и образовательных стандартах делают на компетентностные характеристики выпускника, обученного учиться, на измерение результатов обучения. Термин «стандарт» там не является общеупотребительным, он напрямую не связан с образовательной программой и учебным планом, сами стандарты не обязательно государственные, их могут принимать общепризнанные академические и профессиональные сообщества.

Для реализации намеченной национальной стратегии развития науки, образования и экономики инновационного типа наиболее подходящим представляется понимание профессионального и образовательного стандартов как общественного договора с системой взаимных обязательств всех участников. Стандарт должен стать развивающим, прогностическим и диагностическим инструментом, оставляющим, например, вузам, свободу в выборе путей, средств и способов достижения целей образовательных программ, а личности – условия для самостоятельного выбора и инновационной деятельности.

Поэтому для гармонизации профессиональных и образовательных стандартов, «стыковки» требований к профессии и компетентностных характеристик выпускников необходимо обеспечить их структурную и

терминологическую общность. Здесь предпочтительным проектом структуры стандартов выглядят стандарты серии ИСО. С учетом этого структура профессиональных и образовательных стандартов могла бы включать следующие разделы:

- область применения и сфера действия стандарта;
- нормативные ссылки;
- термины и определения;
- общая характеристика (профессия, ее место в национальной квалификационной структуре, требования к профессии для профессиональных стандартов; направление или специальность, ее место в классификаторе, академический статус квалификации выпускника для образовательных стандартов);
- требования к уровню образованности и составу вступительных испытаний, формы и сроки обучения (для образовательных стандартов), правила сертификации персонала на соответствие требованиям по уровням квалификации (для профессиональных стандартов);
- содержание профессиональной деятельности (сфера профессиональной деятельности специалиста, объекты, предметы, средства и результаты труда, виды профессиональной деятельности и профессиональные функции специалиста);
- компетентностная характеристика (общие и профессиональные требования к специалисту, требования к общеобразовательным знаниям и умениям, требования к общепрофессиональным знаниям и умениям, требования к специальным знаниям и умениям, требования к практической подготовке специалиста);
- итоговая аттестация выпускников (для образовательных стандартов), аттестация и сертификация работников (для профессиональных стандартов);
- условия реализации стандарта (учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса,

организация и документирование образовательного процесса, требования к кадровому обеспечению для образовательного стандарта; ответственность и полномочия, информационное и ресурсное обеспечение деятельности для профессионального стандарта).

Наряду с совершенствованием структуры и уточнением терминов требуется дальнейшая теоретическая проработка проблем образовательного стандарта. Одна из таких проблем состоит в том, что в подлинном образовании целесообразнее говорить об оптимальном расширении образовательного пространства для личности, но никак не о минимуме содержания образования.

В существующих образовательных стандартах в качестве критериев для оценки уровня, которому должен удовлетворять любой выпускник основной образовательной программы, установлены требования к обязательному минимуму содержания федеральных компонент, изложенных в виде дидактических единиц. В целом наличие «пороговых» критериев играет положительную роль, облегчает государственную аттестацию, мониторинг, диагностику и корректировку вузовского образования на федеральном, региональном и отраслевом уровнях. Однако в процессе «опытной эксплуатации» образовательных госстандартов двух поколений мы обнаружили, что установление минимальных требований подчас становится причиной того, что студенты и преподаватели перестают стремиться к уровню, превышающему установленный минимум. Чтобы избежать этого в образовательных стандартах нового поколения, целесообразно обозначить не только минимальные, но также «модальные» (средние) требования, что позволит как органам надзора, так и заказчикам дифференцированно подходить к оценке эффективности вузовской образовательной программы.

Покажем на примере, в чем заключается различие минимальных (пороговых) и модальных требований. Одно дело, если стандарт

аттестации предусматривает, скажем, демонстрацию выпускником общего знания объектов профессиональной деятельности, другое дело, если речь идет о глубоком понимании всех аспектов объекта профессиональной деятельности, а также способности к сравнительному анализу различных объектов. Одно дело, если «порог» предусматривает понимание основного принципа функционирования объекта в контексте конкретной решаемой задачи, другое дело, если речь идет о применении диапазона принципов в контексте нечетко поставленной задачи, а также эффективном выборе применяемых инструментов и методик. Одно дело, если аттестуется знание сложившихся профессиональных, правовых и этических норм, другое дело, если речь идет о следовании принятым нормам в профессиональной, правовой и этической сферах.

На наш взгляд, уже только одно наличие в образовательных стандартах модальных требований, хотя бы на уровне компетенций, будет способствовать тому, чтобы вузы предоставляли талантливым студентам возможность более полного раскрытия своего потенциала. Что, как не развитие творческого и новаторского подхода к применению знаний как нельзя лучше отвечает целям инновационного инженерного образования? Во всяком случае, стандарты и образовательные программы в концептуальном плане не должны ограничивать тех, кто в будущем будет обеспечивать инновационный прорыв России.

### **КРИТЕРИИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ**

с инновационной составляющей  
Что означает термин «инновационная образовательная деятельность»? В официальной терминологии инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового технологического процесса или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке или используемого в практической деятельности. Термин «инновация» также трактуется как нововведение в области

техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта [1]. Встречается и более общее определение инновации: идея, имеющая своей целью обрести экономическое содержание и быть востребованной обществом. Процесс создания, освоения и распространения нововведений называется инновационной деятельностью или инновационным процессом, а область науки, изучающая среду формирования новшеств, способы выработки инновационных решений и их распространение, определяется как инноватика. Основное содержание инноватики как научного направления составляют теория среды, теория деятельности и коммуникаций.

Не претендуя на абсолютную правильность и исчерпывающую полноту, определим инновационную образовательную деятельность как процесс, охватывающий:

- подготовку специалистов с новыми качествами и компетенциями;
- новые технологии и формы обучения;
- новые инновационно-ориентированные образовательные программы и направления (специальности) подготовки;
- новые процессы управления образованием и решения социально-экономических задач, а также соответствующие им финансовые инструменты и организационные структуры;
- новые предпочтения человека в образовательной сфере.

К числу ресурсов, необходимых для инновационной образовательной деятельности, наряду с традиционными (научно-педагогические кадры, оборудование, финансы и т.п.), следует отнести создание в процессе обучения условий для трансформации знаний, исследований и разработок в новые или усовершенствованные инженерные решения. Цена этого ресурса – изменение инновационного климата в стране.

Основным осложнением на пути внедрения инноватики в образовании выступает присущий ей междисциплинарный характер, а также дезинтегра-

ция системы инженерного образования с наукой и реальным сектором экономики. В частности, дезинтеграция приводит к тому, что вузы становятся все менее самодостаточными из-за устаревшей научно-лабораторной базы для реализации программ подготовки инженеров-инноваторов, выпускники вузов зачастую не обладают знаниями на уровне новейших достижений техники и технологий, а также практическим опытом участия в исследованиях в процессе обучения. Как следствие, они перестают быть востребованными на рынке труда, уменьшается их вклад в преобразование экономики и общества, а процессы коммерциализации результатов научных исследований, разработок и передачи технологий в реальный сектор экономики замедляются [2].

Понятно, что целостное решение этих проблем выходит далеко за рамки высшей школы: темпы трансформации знаний и идей в конкурентоспособные технологии определяются внутренним спросом на инновации со стороны отечественного бизнеса, предложением со стороны отечественных производителей знаний, а также налаженностью связей между отечественными производителями и потребителями знаний. Данные российского Центра исследований и статистики науки свидетельствуют, что спрос на идеи и знания со стороны российских предприятий, несмотря на его положительную динамику (правда, в основном, на западные технологии), пока ограничен. Динамика спроса слабо отражается на предложении, основным источником финансирования исследовательской деятельности по-прежнему остается государство, пытаясь компенсировать недостаток спроса со стороны бизнеса собственными финансовыми вложениями. Возможно, не все отечественные исследования и разработки соответствуют современным требованиям. Но как тогда объяснить тот факт, что многие российские изобретатели и исследователи с успехом осваивают зарубежные рынки, патентуя идеи на Западе (по некоторым оценкам около 60% научных открытий и изобретений патентуются и используются за рубе-

жом)? Правда, затем отечественные разработки, доведенные до уровня бизнеса за рубежом, возвращаются к нам уже в виде готовой продукции с приросшей добавленной стоимостью. Таким образом, из-за отсутствия устойчивой связи в инновационной цепи между наукой и бизнесом страна несет материальные потери.

Судя по всему, именно на преодоление этих негативных тенденций нацелена принятая государственная стратегия инновационного развития. Однако для ее реализации нужны тысячи креативных профессиональных инженеров и управленцев, способных сделать свое предприятие конкурентноспособным на отечественном и международном рынках. Это невозможно без экстраполяции вузами на будущее современной техники и технологий своих нынешних образовательных программ. С другой стороны, государственная политика подготовки и переподготовки кадров для инновационной деятельности должна строиться на прогнозах будущих потребностей общества и рынка, а вузы – проектировать свои образовательные программы с учетом государственной политики и требований экономики инновационного типа.

На наш взгляд, в образовательной сфере поставленная задача станет вполне реальной, если в процессе проведения государственной политики подготовки и переподготовки кадров для инновационной деятельности удастся обеспечить:

- адекватность образовательных стандартов долгосрочным целям развития национальной инновационной системы и приоритетам социально-экономического, научно-технического и технологического развития России;
- согласованность системы профессиональных и образовательных стандартов, критериев качества, финансирования и ресурсного обеспечения, а также совместимость всех циклов высшего профессионального образования в России;
- увязанное с долгосрочными целями развитие номенклатуры специальностей и направлений

инженерной подготовки как важнейшей отрасли высшей школы, отвечающей за уровень совокупного технического интеллекта России, ее технологическую независимость и безопасность.

В некоторой степени от этого будет зависеть успех России при переходе от инерционной к инновационной схеме развития. Без подготовки инженерных кадров соответствующего уровня проблематично восстановить инженерный и научный потенциал России, производящую конкурентоспособную отечественную продукцию. Решать эту задачу необходимо не только за счет увеличения государственного участия в финансировании науки, но также за счет устранения пробелов инновационного цикла и смещения акцента в его начало, т.е. в развитие инновационного образования, в человеческий капитал, ориентируясь на подготовку кадров высшей квалификации, инженеров, склонных к инновациям и новым знаниям, независимо от того, где они работают – в промышленности, науке, вузе или госуправлении.

Реальная политика, направленная на развитие инновационного инженерного образования, предполагает наличие критериев ее проведения. На наш взгляд, к инженерным образовательным программам с инновационной составляющей могут быть предъявлены следующие критерии:

- наличие учебного плана и процессов, обеспечивающих достижение задач, связанных с развитием исследовательского потенциала и профессиональных компетенций выпускников, а также с совершенствованием их коммуникативных и управленческих компетенций;
- наличие профессорско-преподавательских кадров, активно занимающихся исследовательской и инновационной деятельностью, соответствующее материально-техническое и финансовое обеспечение, подкрепленное соглашениями о сотрудничестве с промышленностью, другими вузами и исследовательскими институтами;

- наличие механизмов оценивания, необходимых для проверки способности выпускников образовательной программы применять инновационные методы для решения инженерных задач, продемонстрировать творческий подход к разработке и принятию решений в сложных инженерных задачах в условиях неопределенности и недостатка информации, эффективно взаимодействовать в национальном и международном контекстах и др.;
- наличие системы управления качеством, способствующей систематическому достижению инновационных результатов в обучении.

Вопрос в том: как отразить указанные критерии и требования в стандартах и инженерных образовательных программах на их основе? Открытым также остается вопрос об оптимальном комплексном сочетании исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности как компонентов инновационного образования, а также вариантах реализации образовательных программ.

### ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Государство вместо создания инновационного климата в стране занимается имитацией, игрой с организационными формами. Вначале это были технопарки, потом придумали инновационно-технологические центры, затем федеральные центры науки, инноваций и высоких технологий. В сфере образования сейчас активно прорабатываются проекты создания университетов инновационного типа с тремя задачами: образование, наука и развитие инноваций. Эта игра в оргструктуры продолжается. Единой методологии вузовской подготовки инженеров-инноваторов не существует. Для развития инновационной образовательной деятельности нужны самые разнообразные организационные формы. Однако эти формы не придумываются в рамках очередной кампании, а рождаются в процессе инновационной деятельности. Вариан-

ты реализации в университете системы инновационного инженерного образования могут быть различными.

Например, одним полюсом может быть самостоятельная образовательная программа по инноватике, которая либо обеспечивает возможность изучить широкий спектр разделов инноватики, что впоследствии поможет ее выпускникам находить пути решения задач в различных областях; либо рассматривает одну выбранную область инноватики и глубоко раскрывает ее суть, что позволит выпускникам иметь прочные знания в выбранной специализации. В этом направлении продвинулись С-ПБГТУ, Государственный университет управления, МГУПС, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Уральский и Нижегородский ГТУ, которым разрешено вести в экспериментальном порядке с 2003/2004 учебного года по 2007/2008 учебный год подготовку по специальности «Управление инновациями».

Другой полюс — комплексная подготовка специалистов к инновационной инженерной деятельности в рамках уже существующих многоуровневых образовательных программ в области техники и технологий [3, 4]. Рассмотрим подробнее возможности реализации вузами данного варианта при условии адекватной поддержки долгосрочных целей развития национальной инновационной системы и приоритетов научно-технического и технологического развития России в образовательных стандартах нового поколения.

### КОМПЕТЕНЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Одним из шагов навстречу новому поколению стандартов высшего профессионального образования можно считать официальное введение нового классификатора (ОКСО), в котором совмещены все уровни профессиональной подготовки от техника до магистра. Теперь этот перечень направлений и специальностей можно приводить к тому виду, который был бы согласован с существующими

международными классификациями, скажем, узнаваем в европейских странах, присоединившихся к Болонскому процессу.

Для создания успешных инновационных программ вуз должен разработать широкий спектр учебных курсов по инноватике, руководствуясь в этом процессе определенным системным принципом: учебный план, результаты обучения и оценка качества подготовки увязаны с потребностями заказчиков, подкреплены ресурсами и партнерскими отношениями.

Выполнение данного принципа предполагает целенаправленное формирование определенных компетенций, а также комплексную подготовку специалистов в области техники и технологий к инновационной инженерной деятельности. За счет чего? Прежде всего, за счет содержания, методов обучения и наукоемких технологий образования с использованием информационных ресурсов лучших аналогов образовательных программ, методов контекстного обучения, обучения на основе практического опыта и предпринимательских идей в содержании изучаемых дисциплин, проблемно-ориентированного междисциплинарного обучения [2].

Ясно, что «выходные» характеристики выпускников должны быть ориентированы не только на формирование инновационного мышления для исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности. Эти характеристики требуют выработки у выпускников образовательной программы определенного набора общих и специальных компетенций, выраженных через профессиональные способности и умения [3]. Именно они служат подтверждением результатов обучения. Подобного рода результатами, например, могут быть следующие компетенции:

- способность разрабатывать предложения по организации и выведению инновационного продукта на рынок в соответствии со стандартами ИСО;
- способность к взаимодействию и переговорам с партнерами по разработке инновационных инженерных решений и реализации

инновационного проекта, навыки подготовки материалов по разработке бизнес-планов инновационных проектов, по презентации инновации;

- способность к выполнению маркетинговых исследований нового продукта, включая сбор информации о конкурентах, анализ патентно-правовой информации;
- понимание важности мероприятий по охране и защите интеллектуальной собственности, по продвижению нового продукта на рынок, включая подготовку рекламных и информационных материалов;
- умение подготовить материалы по оценке коммерческого потенциала технологии, разработать предложения по определению авторского вознаграждения при создании и использовании объектов интеллектуальной собственности;
- навыки оперативной работы с потребителями на рынке инновационного продукта, организации продаж нового продукта и его сервис-сопровождение;
- умение подготовить материалы для аттестации новой продукции, для лицензирования видов инновационной деятельности, сертификации, проведения технологического аудита;
- навыки подготовки материалов для составления прогнозов развития области техники, ведение баз данных и онтологий знаний по инновационной деятельности;
- способность управлять собственным обучением и понимание важности профессионального развития.

Формирование подобных компетенций может быть достигнуто за счет сочетания глубины и широты междисциплинарных знаний [5]. На наш взгляд, несмотря на разницу в акцентах и содержании различных инновационных инженерных образовательных программ, должен быть сформирован определенный набор качеств выпускников. В этом вопросе оптимальным выглядят следующие пропорции внутри инновационной

составляющей инженерных образовательных программ (в процентах):

- понимание связи теории с практикой в ситуации инноваций как одновременного пограничного процесса деятельности и реализации новшества в зависимости от условий и контекста рассмотрения (30%);
- твердое владение основными методами инноватики, имея в виду не только и не столько научные знания, которые нужны для конструирования новшества, сколько знания о среде деятельности (методы анализа, мониторинга, прогнозирования, авторского надзора), куда это новшество адресуется и где ему предстоит жить, иначе инновация превращается во «внедрение» (30%);
- системный взгляд на инноватику, который предполагает, что инновация – это механизм развития, а инновационная деятельность представляет сложную структуру из многих разнотипных видов деятельности (конструирование, проектирование и их наука, а также авторский надзор, мониторинг, программирование и прогнозирование), которые задают контекст и рамки инновации, вне которых она становится неосмысленной и неуправляемой (25%);
- адаптируемость, смещение фокуса к моделям обучения, которые поощряют слушателей самостоятельно приобретать новые знания и навыки, убеждение в необходимости профессионального развития и самосовершенствования на протяжении всей жизни, личностные и деловые качества (15%);
- опыт участия в реальном инновационном проекте, когда имели место разработка замысла, создание новинки, реализация замысла, фиксация сделанного как инновации и прогнозирование ее последствий.

Выше отмечалось, что уровень подготовки и содержание обучения неразрывно связаны, а выработка целевых компетенций зависит от вре-

мени подготовки, ее себестоимости, широты и глубины учебных планов. Возможно, в новом поколении образовательных стандартов будет изменена концептуальная установка с нормирования содержания образования и его продолжительности на процессно-ориентированный компетентностный подход. Не исключено, что этому будет способствовать новый аккредитационный показатель «инновационные методы в образовательном процессе», который, правда, пока не имеет установленного критериального значения (предполагается его определение экспертным путем). Однако даже действующие образовательные стандарты подготовки бакалавров, дипломированных специалистов и магистров в области техники и технологий при выполнении определенных условий также позволяют организовать подготовку специалистов для инновационной деятельности.

В частности, образовательные стандарты инженерной подготовки предусматривают региональные компоненты общим объемом около 600 часов. Примерно такое же количество академических часов в учебных планах занимают дисциплины по выбору. С учетом грядущих изменений в структуре военной подготовки в вузах определенным ресурсом можно считать 450 часов факультативных дисциплин, а также блок ГСЭ-дисциплин, который должен быть «заточен» на выработку определенных компетенций, связанных, например, с навыками результативного общения, командной работы, знанием экономической и правовой среды инноватики, пониманием необходимости и способностью обучаться в течение всей жизни.

Нет смысла обсуждать вопрос о том, как вузы сейчас используют имеющиеся ресурсы, предлагают ли альтернативные курсы. В любом случае, имеется возможность в каждом из блоков дисциплин учебного плана (ГСЭ, ЕН, ОПД и СД) связать объект профессиональной области с инновационной деятельностью. Для этого вначале необходимо определить минимальный набор обязательных курсов по инноватике. Материал,

выходящий за рамки минимального набора, нужно рассматривать как дисциплины по выбору или факультативные курсы, дающие свободу в выборе региональных и вузовских компонент учебного плана с учетом традиций вуза и потребностей заказчиков образовательной программы. В минимальный набор обязательных курсов по инноватике могут быть включены три основных типа (модуля) дисциплин по инноватике: общеобразовательные, мультидисциплинарные и узкоспециализированные [5].

Общеобразовательные курсы должны быть рассчитаны на всех студентов инженерно-технологических направлений (специальностей) и разработаны с целью удовлетворения интересов и потребностей всех желающих в познании основ инноватики. Эти курсы должны дать общую картину инноватики и воспитывать общие компетенции. Студенты многих специальностей, возможно, прослушают только один курс по инноватике, он должен быть тщательно продуманным и максимально полезным. В нем должны быть представлены как практические навыки по управлению инновациями, так и фундаментальные концепции инноватики, что позволит студентам получить полное и прочное понимание материала. Содержанием подобного рода общеобразовательных курсов могут быть теоретические основы инноватики (математически формализованные методы инновационной деятельности), экономическая и правовая среда инноватики, вопросы самоорганизации и ИТ-технологии в управлении инновационными проектами.

Мультидисциплинарные курсы также могут служить нескольким кафедрам или образовательным программам. Общей характеристикой таких курсов является необходимость в некоторой специфической предварительной подготовке, не связанной напрямую с инноватикой. Особенностью подготовки таких курсов является совместная их разработка смешанными командами преподавателей различных кафедр и факультетов. В качестве примера обозначим содержание двух междисциплинарных курсов: «Инновационная деятельность:

управление ресурсами и финансами, стратегический менеджмент» и «Инвестиционный менеджмент, коммерциализация НИОКР и технологий, управление конкурентоспособностью». Первый из них может включать вопросы психологии и организации инновационной деятельности, организационного поведения, управления персоналом, финансирования инновационных проектов, разработки и реализации стратегии маркетинга, бизнес-планирования, управления интеллектуальной собственностью и т.п.; второй – инвестиционный менеджмент (налогообложение, управление рисками), коммерциализацию НИОКР и технологий, креатив-менеджмент, бизнес-разведка.

Наконец, узкоспециализированные «продвинутые» курсы концентрируются на определенных специфических знаниях в области инновационной деятельности и рассчитаны на однородную группу студентов. Примерами подобного рода курсов могут быть «Управление инновационными проектами» (реинжиниринг бизнес-процессов, брендинг, PR, реклама, продвижение проекта, самоорганизация и управление высокотехнологичным малым бизнесом), «Управление инвестициями и рисками» (инвестиционные стратегии, налогообложение и коммерческое ценообразование, управление рисками в инновационных проектах), «Технология нововведений» (трансферт и коммерциализация технологий, инвариантные технологии инновационных проектов, технологии интегрирующих инноваций), «Управление качеством в инновационной сфере» (всеобщее управление качеством, проектирование и внедрение систем качества в инновационной сфере, сертификация систем качества).

Дипломирование должно предусматривать опыт участия в инновационном проекте, а все указанные типы курсов подкрепляться деловыми, ролевыми играми и конференциями: «Формирование команды, лидерство и управление конфликтами», «Системный анализ, синергетика и практика управления», «Принятие управленческих решений», «Технология разработки бизнес-плана» «IMAGE», «Законы и

методы диалога и творчества», «Работа на инновационном рынке», «Экспертиза инновационных проектов», «Презентация и ведение переговоров» и т.п.

Стратегия развития инновационных составляющих существующих инженерных программ наиболее эффективна при условии использования еще одного резерва: разработки и динамичного обновления широкого спектра краткосрочных дополнительных программ переподготовки и повышения квалификации. Очевидно, что на основе предлагаемой модульной схемы можно строить разнообразные программы переподготовки и повышения квалификации.

В заключение отметим следующее. С задачей построения инновационной гражданской экономики не справилось ни правительство СССР, ни правительство России. Одна из главных причин некоторых социально-экономических проблем России – это не «грабительская» приватизация, а невосприимчивость экономики к инновациям. Процесс постепенного оттеснения России в международной технологической конкуренции, во многих отраслях техники и технологий, а также в образовании уже стартовал. Наивно думать, что присоединение России к Болонскому процессу или вступление в ВТО как-то приблизят нас к преодолению техно-

логической «долины смерти» между инженерным образованием, наукой и рынком [6]. Инженеров XXI века только на старом багаже вырастить нельзя.

Если российские инженерные вузы захотят воспользоваться своим потенциалом в какой-либо области техники на благо отечественных предприятий, а также подготовить специалистов инновационного плана, им необходимо внедрить у себя новую модель специалиста, способы оценки уровня его подготовки, а также взять на себя ответственность за риски от сотрудничества с промышленностью и бизнесом. В этом случае в сотрудничестве будут заинтересованы и вузы, и промышленность, и бизнес. От такого сотрудничества общество получило бы выгоду, так как результаты исследований преобразовались бы в инновации с рыночной готовностью. Иными словами, инновационный вуз – это, прежде всего, экспортер человеческого капитала, не технологий, а проектов создания технологий, спроса на них и идеологии производства. К тому же успешное развитие ландшафта российского инженерного образования потребует немного расходов, т.к. благодаря экономическому успеху инноваций оно по большей части имело бы самостоятельное финансирование.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов В.М. Инновационная сага. — М.: Изд. Дом «Вильямс», 2005. — 224 с.
2. Похолков Ю.П. Инновационное инженерное образование // Информационный бюллетень АИОР «Акцент». — №1(1). 2005. — С. 4–6.
3. Родзин С.И. Инноватика и наукоемкие технологии образования // Материалы межвузовского сборника научно-методических трудов «Наукоемкие технологии образования». — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004, вып. 8. — С. 14–16.
4. Курейчик В.М., Родзин С.И. Кадровое обеспечение процессов инновационного развития в Южном федеральном округе // Известия вузов СКНЦ ВШ. Электромеханика. — №5. 2004. — С. 73–76.
5. Родзин С.И. Образовательные программы по инноватике // Открытое образование. — №5. — 2004.
6. Инновации – будущее информационного общества. Под ред. Т. Гансвиндта и А.А.Гоголя. — С-Пб: Изд-во С-ПбГТУ, 2005. — С. 251.