

Инновации в высшей школе: проблемы, процессы трансформации, механизмы ускорения развития

В. В. Селиванов,
д. т. н., профессор,
зав. кафедрой МГТУ им. Н. Э. Баумана
(Москва)
e-mail: vicsef@list.ru

Ю. Д. Ильин,
к. т. н., с. н. с.,
ведущий аналитик
НПЦ «Специальная техника» (Москва)
e-mail: ydilyin@mail.ru

В статье анализируются тенденции реформирования системы высшего профессионального образования, их влияние на инновационную среду в высшей школе и подготовку научно-инженерных кадров. Систематизированы проблемные вопросы развития научно-технического сектора высшей школы, разработки и внедрения наукоемких технологий. Даны предложения и рекомендации по совершенствованию механизмов управления научной и инновационной деятельностью в российских технических вузах.

Ключевые слова: вузовские инновации, наукоемкие технологии, реформирование высшего технического образования, научно-инженерные кадры, малые инновационные предприятия.

Введение

В последние годы в Российской Федерации формируется модель экономики инновационной направленности (например, в [1]). Для этой модели требуется осуществить соответствующее развитие трудовых ресурсов с акцентом на качественные характеристики, которые во многом определяются уровнем и содержанием образовательного процесса, а также вузовскими экспериментальными и исследовательскими работами (НИЭР и НИОКР).

Мировая практика подчеркивает значимость вузов в инновационном развитии экономики как при подготовке высококвалифицированных специалистов, так и при создании научно-технического задела для разработки не только гражданской, но и военной продукции при условии эффективного взаимодействия высшей школы, академических структур, заказывающих органов и промышленности. Во всех передовых странах значение вузовской науки для развития наукоемких технологий (НТ) в различных отраслях экономики возрастает. Так, в США для выполнения наиболее сложных и значимых научно-технических проектов, в том числе в области базовых критических и военных технологий, привлекаются ведущие университеты или создаются научные центры на базе нескольких университетов. В западных странах хорошо

понимают, что реализация этих проектов и в целом успешность экономического развития зависит от научно-инженерных кадров, поэтому делают все, чтобы собрать в таких заведениях научную и инженерную элиту со всего мира.

Общеизвестно, что в высокоразвитых странах время между появлением изобретения и его использованием составляет не более 3–5 лет, в развитых странах — 5–25 лет, а в развивающихся странах — 15–25 лет. В отечественной экономике развитию НТ уделяется явно недостаточное внимание, а структура торговли наукоемкой продукцией и перспективными технологиями не приемлема для страны, претендующей на статус региональной сверхдержавы: Россия импортирует готовые изделия, оборудование и объекты интеллектуальной собственности, а продает преимущественно сырье и материалы, а также научные исследования в виде инженерных услуг.

По ряду приоритетных направлений развития науки и техники научно-исследовательская деятельность в вузах продолжает деградировать. По данным [2] только треть российских вузов выполняет научные разработки, а доля профессоров и преподавателей, занимающихся научными исследованиями, в последние годы сократилась вдвое. Такая ситуация является критической и все более значимой в обеспечении научно-технологической безопасности страны.

В стране в целом, и в вузовской среде в частности, мы уже находимся рядом с «точкой невозврата», когда даже «догоняющее развитие...» (не говоря о «достижении лидерства...») по сценарным вариантам «Стратегии-2020» [1] не может быть осуществлено из-за просчетов в подготовке и использовании высококвалифицированных научно-инженерных кадров. Необходим кардинальный пересмотр некоторых принципиальных положений реформирования научно-технического сектора высшей школы в рамках сложившихся тенденций развития.

Тенденции развития высшего профессионального технического образования и их влияние на подготовку научно-инженерных кадров и разработку наукоемких технологий

Состояние и тенденции развития высшего профессионального технического образования

В качестве основных тенденций в образовании, которые содействуют повышению квалификации специалиста (инженера), можно выделить:

- нарастание жесткой конкуренции в техническом образовании на фоне глобализации и интеграции науки, промышленности и в целом мировой экономики;
- дифференциацию и специализацию инженерного образования, особенно в смежных направлениях развития науки и техники, т. е. на стыке научных дисциплин, и расширение участия в нем различных заинтересованных государственных и частных структур;
- все большее внедрение индивидуализации образования как следствие информатизации мирового сообщества.

К важнейшим причинам, породившим кризис системы профессионального технического образования, можно отнести:

- деиндустриализацию страны и резкое снижение престижа инженерных профессий в последние десятилетия;
- консерватизм сферы образования и слабую его адаптацию к меняющимся потребностям гражданской и военной экономики XXI века;
- несоответствие возросшего спроса к уровню подготовки специалистов и предоставляемого в подавляющем большинстве технических вузов качества образования;
- **отсутствие системного подхода при реформировании высшей школы** (например, отсутствует мотивация профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов к внедрению реформ, проводимых на федеральном и региональном уровне);
- неразвитость новых технологий профессионального технического обучения, становления специалистов и дальнейшей их поддержки для достижения требуемого уровня специальной подготовки в реальном масштабе времени жизненного цикла нововведений;
- несбалансированность новых требований к преподавательской и исследовательской деятельности в учебном, организационно-методическом и научно-исследовательском процессе;

- несовершенство (а порой и противоречивость) нормативной правовой базы, а также правовой нигилизм в образовательной технической сфере (особенно при коммерциализации интеллектуальной собственности) и т. д.

В России, как и во всем мире, образование становится услугой, которая все больше приобретает свойства товара и, следовательно, как любой объект рынка подлежит оценке. Запущен процесс транснационализации и транспарентности образования, который в России сопровождается расширением автономности (при одновременном возрастании значимости кооперации) технических вузов, сокращением их численности, а также включением результатов деятельности высшей школы в коммерческие услуги (товар) на рынке знаний и компетенций.

Болонская система образования

Ключевой особенностью нынешнего этапа реформирования высшей школы и соответственно ее технических вузов стал переход без соответствующей подготовки на двухуровневую профессиональную подготовку «бакалавриат – специалитет, магистратура». В отличие от России 47 стран, вошедших в Болонский процесс, поэтапно (в течение 10-летнего периода, начиная от отдельных коммюнике – с Пражского коммюнике 2001 г. до Будапештской декларации 2010 г.) интегрировали собственные системы образования. При внедрении Болонской системы образования критике подвергаются следующие постулаты и тенденции [3]:

- введение кредитов во взаимосвязи с результатами оценки обучения; при этом без должного внимания остаются научные вузовские исследования, вопросы содействия молодым ученым, гарантированного финансирования высшей школы;
- унификация, уравнивание структур и курсов обучения в соответствии с некой европейской нормой, угрожающей многообразию национальных систем высшего (особенно инженерного) образования;
- постанова во главу угла финансово-экономических критериев процесса реформирования при игнорировании всей полноты и особенностей экономических, культурных и социальных целей высшего образования;
- **снижение доступности качественного и полноценного высшего образования**, в том числе ограничение доступности магистратуры из-за формальных барьеров на основе положения о якобы «неспособности большинства молодежи» получать престижное высшее образование;
- подмена европеизации высшего образования его интернационализацией; в европейском регионе и в глобальном масштабе эти подходы имеют различные формы: в европейском регионе речь идет об интеграции национальных систем в единую европейскую систему, в глобальном масштабе – о рыночной конкуренции.

В рамках Болонского процесса неоднократно обсуждалась тема распространения на высшее образование Генерального соглашения по торговле услугами (GATS), инициированного Всемирной торговой орга-

низацией (ВТО). Следует отметить, что в европейском и российском научно-образовательных сообществах выражаются серьезные сомнения в целесообразности присоединения к GATS. На Болонском семинаре в Афинах «Исследование социальных аспектов Европейского пространства высшего образования» (2003 г.) согласованы принципы для ведения переговоров с ВТО [4]. При этом должны быть исключены:

- подрыв государственной ответственности за сферу образования вследствие возрастающей ее коммерциализации;
- пренебрежение образовательными потребностями малоимущих;
- ухудшение экономических условий для государственных вузов при их конкуренции с частными вузами;
- возрастание негативного влияния глобальной стандартизации образования, навязываемой свыше при ликвидации нормативов качества национального образования.

Необходимо также учитывать, что Болонский процесс предусматривает иное качественное планирование обучения студентов. В частности, например, полагается, что студент может сам выстраивать свое обучение, при желании даже в нескольких вузах. Однако для этого во многих регионах России в технических вузах нет и в ближайшем будущем не предвидится соответствующей информационно-справочной, материально-технической и другой базы (жилье, оборудование, свободные квалифицированные преподаватели и т. д.), без чего невозможно обеспечить учебный процесс в конкретном семестре. Отсутствуют нормативная правовая регламентация нововведений и организационно-методическое обеспечение учебного процесса. Принятый в конце 2012 г. Федеральный закон «Об образовании в РФ» нуждается в дальнейшей нормативной регламентации внедряемых положений высшего технического образования.

Качество подготовки специалистов

Прежде всего, следует отметить отсутствие у ППС вузов стимулов к повышению качества образования и подготовке высококвалифицированных специалистов. Качество образования и востребованность выпускников на рынке труда никак не зависят от уровня бюджетного финансирования: государство одинаково платит и передовым (брендовым) вузам, и аутсайдерам. Можно также с достаточно большой вероятностью полагать, что планируемое резкое сокращение числа выпускников вузов, прошедших в рамках Болонской системы полный цикл обучения (магистратуру), приведет к еще большему снижению общего уровня подготовки инженеров и дефициту высококвалифицированных кадров (магистров) по ключевым направлениям развития наукоемких технологий¹.

¹ По данным Росстата [5] из общей численности лиц с высшим профессиональным образованием степень бакалавра в стране имеют 1,1 млн человек (4,3%), специалиста — 25,1 млн человек (93%) и магистра — 0,6 млн человек (2,3%). Увеличилась численность лиц с неполным высшим образованием (на 44%). Для технических специальностей процентное соотношение примерно такое же.

Тенденция к специализации при общей глобализации реализуется в виде уменьшения числа основополагающих дисциплин или существенного сокращения объемов (часов) на их изучение. Уничтожается фундаментальность образования, которая позволяет выпускникам, получившим всестороннее качественную подготовку, без существенного перепрофилирования успешно работать во многих отраслях экономики. Не зря самым лучшим образованием в технической сфере считалось университетское физико-математическое образование по типу МФТИ советского периода и фундаментальное инженерно-техническое по типу МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Выделим негативные факторы, существенно влияющие на качество технического образования. К их числу относятся:

- в технические вузы из-за падения престижа инженерных профессий идут далеко не самые лучшие абитуриенты;
- резкое снижение престижности и низкий уровень оплаты труда ППС технических вузов, в результате чего не только студенты, но и преподаватели поставлены в ситуацию поиска дополнительного заработка;
- большое число студентов на одного преподавателя, явно недостаточная внеаудиторная работа как преподавателей, так и студентов;
- не отвечающее современным требованиям состояние аудиторного фонда, оборудования, лабораторной, исследовательской и испытательной базы;
- нарушение и (или) ликвидация устойчивых связей вузов с предприятиями и научно-исследовательскими организациями оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и других отраслей промышленности.

Вызывает вопросы и мотивация обучения кадров высшей квалификации. Сегодня для них главное — это получение престижного статуса на рынке труда во многих сферах (менеджмент, производство, финансы и др.), исключая образовательную сферу. Этому способствует, видимо, то обстоятельство, что оплата преподавательского труда в технических вузах и после сентябрьских 2012 г. надбавок остается весьма низкой, например, по Москве она в 2–2,5 раза ниже, чем в среднем по столице (полная ставка доцента (кандидата наук) менее 22 тыс. руб.). В результате не происходит своевременного качественного обновления ППС, что в будущем скажется на уровне квалификации научных и инженерных кадров².

Не имеет смысла готовить преподавателей и кадры высшей квалификации в посредственных вузах. В США средние университеты невысокого качества, но и там преподаватели — это выпускники лучших университетов, а не из местных выпускников.

² По данным Росстата [5] в 2010 г. насчитывалось всего 596 тыс. кандидатов наук и 124 тыс. докторов наук. По возрасту среди кандидатов наук преобладают лица в трудоспособном возрасте (65%), среди докторов наук — лица старше трудоспособного возраста (51%). Для технических специальностей процент докторов пенсионного возраста в вузах значительно выше — в зависимости от научного направления приближается к 70–80%.

В настоящее время накоплено значительное число методик, требований, моделей оценки качества технического образования. Однако отсутствует единая методология, общепризнанная схема, а существующие методические разработки нуждаются в дальнейшем совершенствовании. Обеспечение комплексности при оценке качества инженерного образования на всех уровнях, в том числе для государственных и негосударственных учреждений высшего образования, является базовым условием его модернизации.

Уровень образования и трудоустройство

В настоящее время 70% выпускников профессиональных образовательных учреждений — это выпускники вузов, 20% окончили средние профессиональные учреждения, 10% — имеют диплом начального профессионального образования [6]. По данным Росстата [7] в 2012 г. 55% опрошенных россиян работали не по специальности, при этом в неформальном секторе эта категория достигает 73%. Налицо провал среднего специального образования: только 27% устроились и работают по специальности. По нашим оценкам в технической сфере по специальности работают 20–25% выпускников вузов. Это связано, прежде всего, с весьма низкой оплатой труда исследователей, разработчиков и производственников и крайне слабыми темпами модернизации научного сектора и промышленности: выпускники не хотят работать на устаревшем оборудовании, отсталой научной и производственной базе, в сфере технологий позавчерашнего дня [8]. Видимо, поэтому в 2012 г. только около трети школьников сдавали выпускной экзамен по физике. В рамках государственной программы «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. предполагается переломить эту ситуацию, однако, пока [9] за 2000–2010 гг. в сфере НИОКР численность исследователей — кандидатов наук сократилась более чем на 5,5 тыс. человек. При этом аспирантуру каждый год оканчивают около 30 тыс. аспирантов и примерно только 10 тыс. из них с защитой диссертации.

Обсуждаемая в СМИ информация об излишнем (всегообщем) высшем образовании в России не соответствует действительности. Согласно переписи 2010 г., законченное высшее образование имеют 23% жителей России. В 2002 г. таких людей было 16%. По результатам Европейского социального исследования за 2010 г. в [10] приведен процент людей с высшим образованием в возрастной группе от 25 до 39 лет. Выяснилось, что в России эта прослойка людей с высшим образованием (39%) выше, чем в значительной части европейских стран (например, в Германии — 20%, Франции — 23%, Великобритании — 31%). Однако в 7 странах Европы процент людей, имеющих высшее образование, выше: Норвегия (52%), Бельгия (50%), Дания (47%), Израиль (43%), Финляндия (43%), Польша (41%), Украина (40%). Представление о том, что среди тех, кому сейчас 16–20 лет, высшее образование получают практически все, также беспочвенно: по данным [10] лишь около 50% детей, родившихся в 1994 г., закончили 11-й класс средней школы.

В целом, по нашему мнению, вопрос не столько в уровне образования трудоспособного населения (его избыточности), а в способности выпускников трудоустроиться и быть успешными в избранном направлении деятельности. Устанавливать нормативы по сокращению числа мест в технических университетах нецелесообразно по ряду причин. Во-первых, инженеры по-прежнему пользуются значительно большим спросом на рынке труда, чем другие категории работников, и высокой безработицы в этой группе населения нет. Во-вторых, при высокой оплате труда дефицитных рабочих профессий выпускники технических вузов нередко готовы их занять, быстро входя в курс дела.

Сегодня очень небольшое число предприятий готовы финансировать проекты подготовки высококвалифицированных специалистов по образовательным программам, разработанным совместно дирекцией предприятия и администрацией вуза (по примеру Госкорпорации «Росатом» и МИФИ). Вместе с тем выявлено [11], что средний показатель дефицита высококвалифицированных специалистов в крупных и средних компаниях составляет 35%. При этом особую проблему представляет подготовка специалистов, создающих наукоемкие технологии в рамках реализации сформированных на федеральном уровне технологических платформ. В некоторых корпорациях (компаниях) делаются попытки создания собственных (отраслевых) учебно-образовательных учреждений для подготовки специалистов по дефицитным специальностям, при этом не исключено, что высшая школа может оказаться в стороне от данного процесса.

Финансирование образования в государственных технических вузах

В качестве основных тенденций государственного финансирования, существенно влияющих на научно-исследовательскую деятельность российских технических вузов, можно выделить:

- относительное снижение размеров стабильного государственного финансирования большинства вузов;
- переход преимущественно к грантовому и контрактному финансированию;
- относительную смену приоритетов в сторону краткосрочных прикладных проектов;
- нарушение баланса в финансировании различных отраслей наук;
- концентрацию большей части финансовой поддержки университетских исследований в очень небольшом количестве вузов.

Следует отметить относительно малое участие бизнеса по сравнению с развитыми странами в финансировании университетских исследований и положительные тенденции в привлечении в последнее время средств отечественных и международных фондов.

В России в течение последних двух десятилетий осуществляется поиск, апробирование и внедрение наиболее эффективных механизмов финансового обеспечения деятельности вузов. Однако, по сути, в последние годы отдано предпочтение опыту США и Великобритании — достаточно четко просматрива-

Страна	Модель финансирования образования	Положительные аспекты	Отрицательные аспекты
Франция	Государственное вмешательство	Бюджетное финансирование образования (на 80%)	
Германия, Дания	Неокооперативная	Финансирование осуществляют государство и предприятия	
США, Великобритания, Германия	Либеральная	Развита система образовательных кредитов	Предприятия не участвуют в финансировании образования
США, Великобритания	Финансирование по результатам	<ul style="list-style-type: none"> – Принципиальное смещение функции финансового контроля в сторону анализа эффективности бюджетных расходов с целью их взаимной увязки с приоритетами образовательной политики; – внедрение в практику прозрачного инструментария обоснования бюджетных заявок в соответствии с требованиями финансирования, ориентированного на результат; – ясность в том, какие цели ставят перед собой органы управления в области образования, насколько они отвечают потребностям различных групп населения, и в какой степени удается достичь поставленных целей; – отказ от неэффективного традиционного метода планирования бюджета в пользу планирования средств на финансирование образовательной услуги, а не сети учреждений 	<ul style="list-style-type: none"> – Опасности отклонения от реализации поставленной цели, когда акцент делается только на показатели результативности, которые могут не в полной мере отражать результаты: их плановые значения зачастую определяются субъективно, могут намеренно занижаться, отражать лишь цели ближайшей перспективы, в ущерб долгосрочным и среднесрочным показателям и т. п.; – возможность неправильного расходования государственных средств в связи с подтасовкой результатов

ется тенденция к постепенному внедрению модели «финансирование по результатам». На федеральном уровне все чаще говорится и о привлечении «образовательных кредитов». В таблице приведена краткая характеристика моделей финансирования высшего профессионального образования за рубежом [12]. При этом по непонятным причинам полагается, что различий между техническими и гуманитарными вузами нет.

В основу подхода «финансирование по результатам» положена получившая достаточно широкое распространение программа «Новый договор», где финансирование поэтапно определяется следующим образом: 20% — за набор, 50% — за посещаемость, 20% — за получение выпускниками квалификаций и 10% — если трудоустроенный выпускник не потеряет работу в течение трех месяцев.

Оценивая опыт США по использованию данной модели, можно отметить, что такое финансирование ориентировано на удовлетворение краткосрочных потребностей рынка труда, а не на развитие у студентов знаний и умений, необходимых для их трудоустройства на долгосрочную перспективу. Так, при оценке количества трудоустроенных выпускников нередко используется следующий подход: подыскивается наиболее дешевая схема трудоустройства, которая обеспечит получение финансирования, например, путем закрепления выпускников на предприятиях с высокой текучестью кадров. При этом, естественно, не учитывается разница в стоимости курсов в различных профессиональных областях, не принимается во внимание фундаментальность подготовки по различным программам. По всей видимости, США, как самая богатая страна, могут себе позволить внедрение такой системы обучения, поскольку попутно собирают необходимые для развития высоких технологий «сливки» научно-инженерных кадров, подготовленных в других странах. В целом, анализируя опыт использо-

вания данной модели, можно отметить, что в Европе, кроме Великобритании, модель финансирования по результатам практически нигде широко не применяется. В некоторых странах (Финляндия, Голландия, Дания) этот подход используется на практике весьма фрагментарно.

По нашему мнению, для применения в технических вузах России зарубежного опыта внедрения финансирования, ориентированного на результат, необходимо разработать и апробировать отвечающую исключительно национальным особенностям концептуальную модель и механизмы финансового обеспечения деятельности профильных вузов, где определить целесообразность и механизмы ее внедрения. При этом при выработке основополагающего подхода нужно ответить на принципиальный вопрос: **«Для чего мы готовим специалистов — для работы по «отверточным технологиям» или ставим цель подготовить высококлассных инженеров-разработчиков и инженеров-исследователей, обеспечивающих научно-технологическую безопасность страны?»** Или в другой постановке — под какой из трех вариантов модернизации страны [1] фактически ведется подготовка научно-инженерных кадров: 1) инерционного (ориентированного на импорт) технологического развития; 2) догоняющего развития и локальной технологической конкурентоспособности; 3) достижения лидерства в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях?

Зарубежный опыт по развитию наукоемких технологий в вузах

С 2003 г. по заказу Европейской комиссии подготовлено [13] несколько отчетов независимой экспертной группы, содержащий анализ ситуации и предложения, направленные на повышение эффективности методов государственной поддержки

вузовской науки, в том числе, в технической сфере. К числу приоритетных мер относятся: прямое государственное финансирование; фискальные (налоговые) стимулы; государственные гарантии; поддержка рискованного финансирования. В отчетах рекомендовано с системных позиций использовать все перечисленные инструменты для оказания комплексной поддержки в зависимости от необходимости развития того или иного сегмента национальной экономики. Коротко приведем некоторые рекомендации.

Меры прямой государственной поддержки. Государственное финансирование в виде грантов является наиболее популярным инструментом поддержки в большинстве стран – членов ЕС. Этот инструмент позволяет правительству (заказчикам) определять приоритетные направления развития новых технологий. Наиболее эффективными являются меры, направленные на финансовую поддержку создания партнерств и научно-исследовательских сетей и институтов, так как это позволяет добиваться положительных результатов в долгосрочной перспективе.

Фискальные (налоговые) стимулы используются все чаще в последнее время. Они могут быть применены сразу к большому количеству компаний, но при этом выбор конкретных направлений исследований остается за самим бизнесом. Однако эффективное использование данного инструмента возможно только при непосредственной координации с иными мерами государственной поддержки.

Предоставление государственных гарантий. Целью применения гарантийных схем является разделение рисков между участниками инновационного проекта. Наиболее активно и успешно в этой области действует Европейский инвестиционный банк.

Поддержка и развитие системы рискованного (венчурного) финансирования. Малый и средний бизнес для научных исследований ориентирован на привлечение, прежде всего, рискованного капитала, поскольку возможность привлечения обычных кредитов ограничена высокими рисками. Роль государства заключается в создании благоприятных условий для развития венчурного (рискованного) инвестирования в университетах.

В развитых странах (Японии, США, ФРГ и др.) в качестве общих принципов развития и коммерциализации наукоемких технологий в вузах выделяются следующие:

- доведение результатов инновационных разработок до конечного (коммерческого) результата;
- обеспечение заинтересованности всех участников процесса создания ИТ и их коммерциализации в конечном результате;
- контроль диффузии интеллектуальной собственности, чтобы конкуренты не могли незаконно воспользоваться инновационными идеями;
- привлечение для коммерциализации инноваций талантливых людей, действующих как внутри фирмы-инноватора, так и вне нее;
- принцип коллективной ответственности и взаимности, обеспечивающий получение и распределение прибыли за счет продажи собственной и приобретения иной интеллектуальной собственности.

В рекомендациях Европейской комиссии [13] особо отмечено, что стимулирование привлечения инвестиций в проведение научных исследований должно идти одновременно со стимулированием компаний к использованию инноваций и новых технологий в производстве.

Широкое распространение получила модель глобального научно-исследовательского университета (*globalresearchuniversity*)³, в рамках которой университеты становятся активными генераторами не только в производстве новых знаний, в том числе и в области технологий, но и в их распространении и использовании через инновационную деятельность. Однако следует заметить, что **универсальной модели исследовательского университета в мировой практике нет** [14]. Очевидно, для российских условий нужен всесторонний анализ под конкретную целевую задачу оценки инновационного потенциала каждого вуза, поскольку создание качественного инновационного продукта связано со значительными инвестициями, материально-техническим и кадровым обеспечением. Пока же использование инновационного продукта вузов в качестве дополнительного источника ресурсного самообеспечения носит разовый и бессистемный характер. Новые виды деятельности и новые задачи свидетельствуют о необходимости совершенствования управления вузовской наукой и профессионализации университетского менеджмента.

Результаты оценки приемлемости зарубежного опыта по совершенствованию механизма разработки и коммерциализации наукоемких технологий в технических вузах

Анализ особенностей осуществления инновационной деятельности в области развития и коммерциализации наукоемких технологий в вузах по сравнению с передовыми зарубежными университетами показал следующее.

Во-первых, общий уровень технологической отсталости страны, оснащенности ее производственно-технологического парка (в среднем по отраслям промышленности не менее, чем на два поколения станкового и другого оборудования и технологий) является основным сдерживающим фактором коммерциализации вузовских инноваций и трудоустройства выпускников. Не меньшее значение имеют низкий уровень мотивации и недостаточный профессионализм работников вузов в сфере коммерциализации.

Во-вторых, в вузовской среде существуют большие ограничения для инновационной деятельности, поскольку в отечественных вузах более существенная часть рабочего времени тратится на воспроизводство кадрового потенциала и аккумуляцию знаний. Это сокращает долю времени на выполнение собственно инновационной деятельности.

³ Значимость этой модели подчеркнута в проекте Концепции развития научно-исследовательской и инновационной деятельности в учреждениях высшего профессионального образования Российской Федерации на период до 2015 г. (Письмо Минобрнауки России от 22.02.2011 г. № 13-91).

В-третьих, механизмы трансформации вузовских инновационных подразделений в малые инновационные предприятия (МИП) и, в конечном итоге, определяющие конкурентные направления развития российской экономики, до настоящего времени слабо отработаны.

С учетом вышеизложенного можно выделить следующие вопросы, требующие принятия безотлагательного решения.

1. В отличие от развитых стран отечественная наука, образование и промышленность в значительной степени развиваются независимо друг от друга. Такая отчужденность ведет к размыванию конкурентного потенциала каждой из данных сфер. Все это вызывает необходимость интеграционных процессов вузовской науки с использованием инновационных технологий.
2. Отсутствие достаточной мотивации бизнеса к инновациям из-за неадекватных правовых, экономических, налоговых механизмов. В структуре затрат российских компаний на инновации преобладают машины и оборудование (примерно 60%), а не технологии, причем, как правило, на текущую перспективу [8]. Это приводит к слабой инновационной активности российских предприятий (в среднем около 1% стоимости выпускаемой продукции расходуется на исследования и разработки), что отрицательно сказывается на привлечении вузов к выполнению работ по созданию и внедрению нововведений.
3. Содержание высшего профессионального технического образования не соответствует современным требованиям. В частности, имеет место:
 - несоответствие ряда программ и методов подготовки специалистов (недостаточность фундаментальной подготовки, аналитического мышления как способности критически оценивать объекты и проблемы моделирования);
 - недостаточность научно-исследовательской деятельности в вузах как особой формы взаимодействия науки и образования для решения задач технологического прорыва в рамках инновационной цепочки «образование–наука–бизнес–государство».

Как показал опыт научной деятельности МГТУ им. Н. Э. Баумана, поддержка существующих при вузе и создание на базе научно-исследовательских и научно-производственных центров (НИЦ и НПЦ), научных проектов, имеющих инновационную направленность и перспективу реального экономического эффекта, можно обеспечить лишь при условии:

- укрепления научных школ, сохранения и развития научного потенциала вузов;
- совершенствования организации учебно-методического процесса, повышения уровня подготовки студентов и аспирантов для проведения исследований и разработок;
- создания дополнительных рабочих мест для научных и инженерно-технических работников, что дает возможность получения дополнительного заработка как преподавателям, так и аспирантам и студентам.

Многочисленные публикации отмечают, что развитие инновационной деятельности в высшей школе

непосредственным образом связано с реализацией эффективной региональной политики. В регионах развиваются процессы преобразования технических университетов в **учебно-научные инновационные комплексы (УНИК)**. В качестве положительного примера можно привести Томский университет «Тусур». УНИК может и должен реально стать научно-образовательной корпоративной системой для развития наукоемких технологий.

Вузы, наряду с МИП, в последнее время создают подразделения, призванные заниматься коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности (РИД): центры трансфера технологий, отделы коммерциализации результатов НИОКР, отделы интеллектуальной собственности, центры маркетинга. Анализ показал, что данные структуры решают схожие задачи, к числу которых можно отнести:

- содействие развитию инновационной деятельности вуза и экономическому развитию региона;
- продвижение научно-технологических разработок на российский и международный рынок;
- привлечение финансовых ресурсов к ФПИ;
- проведение мониторинга и инвентаризации научно-технических разработок и наукоемких технологий, поддержка базы данных НТ;
- проведение технологического аудита перспективных технологий и создание портфеля научно-технических разработок, предлагаемых для размещения в бизнес-инкубаторах;
- составление и реализация планов коммерциализации НТ (бизнес-планирование), проведения патентных и маркетинговых исследований, выставочной деятельности;
- оформление прав интеллектуальной собственности на РИД;
- проведение маркетинга результатов НИОКР.

Не следует, однако, ожидать немедленной отдачи от МИП. Очевидно, ряд созданных предприятий в силу ряда причин, например, не найдя свою нишу, неизбежно прекратит свое существование.

Государство оказывает финансовую поддержку вузам, имеющим продвинутые программы модернизации инновационной инфраструктуры. Основным источником внутренних затрат на исследования и разработки (ИР) в высших учебных заведениях являются средства федерального бюджета (55,1% затрат) [15]. Только пятая часть расходов на ИР в вузах поступает из средств предпринимательского сектора. В вузах зафиксирован максимальный в сравнении с другими типами научных организаций вклад региональных бюджетов в развитие ИР – 3,5%. Наблюдается заинтересованность иностранных организаций в финансировании исследований и разработок в вузах: за первое десятилетие XXI века вдвое увеличился объем средств из зарубежных источников.

Без протекционизма со стороны федеральных структур (Правительства РФ, Верхней и Нижней палат Федерального собрания) и долгосрочного тесного взаимодействия вузов с профильными министерствами и ведомствами, предприятиями ОПК и гражданского сектора экономики, а также бизнесом проблемные вопросы вузовских инноваций не решить.

Предложения по совершенствованию управления научной и инновационной деятельностью технических вузов

Совершенствование управления научной и инновационной деятельностью российских вузов целесообразно осуществлять в рамках:

- реструктуризации сектора высшего образования, ориентированного на приоритетное развитие сектора исследований и разработок в вузах;
- создания на базе ведущих вузов национальных исследовательских центров (НИЦ) по направлениям развития наукоемких технологий в сферах, где пока еще сохраняются научно-технические заделы мирового уровня (ракетостроение, авиастроение, композиционные материалы и т. д.);
- всестороннего исследования рынка продукции гражданского назначения и вооружений на среднесрочную и долгосрочную перспективу и создания оптимальных условий для оперативного использования разработчиками результатов научно-технической деятельности мирового уровня;
- выведения на мировой уровень конкурентоспособности ведущих технических вузов и национальных исследовательских университетов на основе широкой междисциплинарности исследований и разработок;
- углубления кооперации вузов с предприятиями ОПК, передовыми компаниями реального сектора экономики и научными организациями РАН, а также международной интеграции российских вузов (прежде всего, в рамках Таможенного союза, Единого экономического пространства и Содружества независимых государств) в сфере исследований и разработок;
- превращения технических университетов в центры коммуникации научного сообщества, бизнеса и государства по вопросам научно-технического и технологического прогнозирования в сфере инновационного развития экономики, обороны и безопасности страны, обмена передовыми знаниями в области решения значимых технических и технологических проектов.

Для решения поставленных задач необходимо провести комплекс мероприятий на федеральном и региональном уровнях. В частности, **предлагаются следующие мероприятия.**

1. Провести ревизию хода реформирования системы профессионального высшего технического образования, достигнутых результатов и ожидаемых (возможных) последствий. Для этого необходимо создать Комиссию из представителей независимого экспертного сообщества для анализа ситуации и последствий внедрения в высшей технической школе Болонской системы образования и модели финансирования, ориентированного на результат. Доклад и результаты работы Комиссии обсудить на заседании Госдумы РФ с широким привлечением федеральных структур (Совета Федерации, Минобрнауки, Минпромторга, Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ, ОПК, Государственных корпораций и др.), а также

высшей школы и общественности. Итоги работы и совместные предложения доложить высшему руководству страны для принятия соответствующих решений.

- По нашему мнению, не дожидаясь результатов работы Комиссии, целесообразно по согласованию с соответствующими департаментами Минобрнауки предоставить ведущим техническим вузам право корректировки процентного соотношения выпускников: «бакалавр–специалист–магистр» по результатам успеваемости студентов⁴. Предлагается также не связывать отчисление студентов за неуспеваемость с фондом оплаты труда ППС.
2. Отказаться от уравнительной системы финансирования вузов и оплаты труда ППС, а также от использования в прямой постановке модели финансирования, ориентированной на результат (по типу США и Великобритании). Предлагается установить градации финансирования вузов и оплату труда ППС в зависимости от результатов полученного рейтинга среди технических вузов (оценку рейтингов проводить независимыми экспертами по методике оценки деятельности и результативности вузов, утвержденной Минобрнауки, не реже двух раз в 5 лет). В частности, в вузах с высоким рейтингом установить минимальные ставки оплаты труда для низших категорий ППС не ниже средней зарплаты по региону или с коэффициентом 1,2–1,5 по отношению к средней зарплате учителей общеобразовательных учреждений.
- Целесообразно также (по аналогии с офицерским корпусом силовых ведомств) установить ежегодные надбавки к зарплате ППС за успешную деятельность в развитии наукоемких технологий и вузовских инноваций в предыдущем году:
- за создание интеллектуальной собственности (изобретение, полезная модель, программа для ЭВМ, ноу-хау и т. д.);
 - за публикации в рейтинговых изданиях по ключевым направлениям науки и техники: статьи, доклады и др. (с одновременным учетом в виде индикаторов значений индексов цитирования, например, Хирша);
 - за выигранные конкурсы и полученные гранты, а также выполнение НИР и ОКР (достигнутые результаты, отмеченные заказчиками);
 - за написание учебно-методических материалов (учебники, пособия и т. д.) по перспективным направлениям исследований и внедрения инноваций и т. д.
3. Шире привлекать различные фонды к реализации проектов по приоритетным направлениям развития наукоемких технологий. В настоящее время фонды целевого капитала создаются либо вузами, либо бизнесом, и часто возникает взаимное недоверие.

⁴ Если оставить среди выпускников долю магистров менее 3% (это, говоря языком математической статистики, в пределах статистической погрешности), то не имеет смысла обсуждать различные варианты модернизации экономики страны [1] и прорывные направления ее инновационного развития, поскольку осуществлять их в скором времени просто будет некому.

В результате у вузов нет адекватного механизма вложения средств в эти фонды. Необходимо, чтобы бизнес и вузы, вкладываясь вместе, развивали эти фонды. По нашему мнению, также настало время рассмотреть вопрос о создании при Минобрнауки (головной), Минпромторге и Минобороны России Государственного межвузовского фонда развития технологий двойного назначения (ГМФ ТДН).

4. Для развития и реализации технологий двойного назначения целесообразно выделить вузы оборонной направленности в отдельный кластер и создать на их основе ассоциацию поддержки российской оборонной науки, тесно связанную с Лигой оборонных отраслей промышленности, или, может быть, консорциум вузов по отраслям оборонной промышленности (Роскосмос, авиация, боеприпасы и др.). При этом, естественно, в рамках проводимых сокращений численности вузов не должно быть объединения технических вузов с гуманитарными под руководством последних.
5. Внести дополнения в федеральный закон, регулирующий вопросы создания и деятельности малых инновационных предприятий вузов (ФЗ-217). В частности, для ускоренного развития наукоемких технологий необходимо:
 - освободить МИП государственных вузов от регулирования доходов, получаемых от коммерциализации интеллектуальной собственности. Имеется ввиду продажа патентов, лицензий, и создание доходов от РИД. Позволить государственным вузам ввести для МИП отдельные внебюджетные счета, а доходы, от использования интеллектуальной собственности, зачислять на эти счета и распоряжаться ими вне тех жестких рамок, которые имеют счета в Федеральном казначействе;
 - снять ограничения по привлечению внебюджетных инвестиций на коммерциализацию наукоемких технологий. Пока же, если вуз привлекает какие-то внебюджетные инвестиции, он должен доложить свою долю денежных средств. Нужен механизм софинансирования вложения средств или разрешить вузам внебюджетные средства вкладывать в программы долгосрочного развития ИТ. Целесообразно также для создания научно-технических заделов 5–7% средств от цены выполняемых НИОКР отдавать на проведение заделных исследований (внутривузовских фундаментальных и поисковых исследований — ФПИ).
6. Обеспечить функционирование МИП на уровне полноправных структурных подразделений вузов (доступ к ресурсам создавшей его организации — библиотеке, сетям, уникальному оборудованию и т. п.). При этом должны быть сняты все вопросы, связанные с работой МИП, по нецелевому использованию бюджетных средств.
7. Обеспечить предоставление МИП льготной аренды. Необходимо ликвидировать имеющееся ограничение для бюджетных учреждений по сдаче помещений в аренду без конкурсов своим малым предприятиям. Целесообразно предоставить МИП,

которые расположены на базе вузовских кафедр, возможность первые три года безвозмездно использовать оборудование, находящееся на кафедре. Это необходимо для проведения совместных НИОКР, отработки наукоемких технологий, а также выпуска опытных партий изделий. Только после этого МИП сможет быть готово к заключению договоров аренды оборудования.

8. Разработать и обеспечить ускоренное внедрение нормативных и организационно-методических рекомендаций по созданию и деятельности центров трансфера технологий и других аналогичных элементов инновационной инфраструктуры вузов. МИП должны выступать в роли брокеров, которые продают возможности вузов по реализации ИТ предприятиям гражданской и оборонной промышленности, а также других секторов экономики. В связи с этим предлагается нормативно проработать и обеспечить приход этих предприятий в технопарки, поскольку в технопарках МИП могут получить необходимую технологическую инфраструктуру. Технопарки, как место создания эффективных RnD-подразделений крупных государственных компаний (госкорпораций), должны стать местом встречи вузовской науки с реальным сектором при посредничестве малых инновационных предприятий. Нужно также осуществить дополнительные меры по повышению эффективности работы с объектами интеллектуальной собственности, в частности: активизировать деятельность патентных служб в учреждениях по выявлению, защите и работе с объектами интеллектуальной собственности в вузах; подготовить кадры для работы с интеллектуальной собственностью; разработать программы по поддержке патентования изобретений, в том числе за рубежом; разработать меры по повышению эффективности венчурного инвестирования значимых достижений интеллектуальной собственности.
9. Ввести дополнительные льготы и привилегии для молодых ученых, аспирантов и продвинутых студентов, имеющих весомые результаты в развитии наукоемких технологий, занятых разработкой и (или) производством продукции на их основе: регулярная существенная финансовая поддержка (например, повышенные в несколько раз стипендии), отсрочка от призыва на действительную военную службу, предоставление служебного жилья и др. Подводя итог, можно отметить, что современные исследования и инновационная деятельность по развитию и коммерциализации наукоемких технологий в вузах — это не только возможность привлечения дополнительных бюджетных и внебюджетных средств, но и важнейшая самостоятельная задача высшей школы, а также необходимая составляющая качественного образовательного процесса. Критическое использование передового зарубежного опыта подготовки научно-инженерных кадров и представленных предложений по инструментам и механизмам вовлечения вузовской науки, по нашему мнению, позволят обеспечить ускоренное развитие и коммерциализацию наукоемких технологий.

Список использованных источников

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р).
2. 7-я Международная научная конференция «Модернизация экономики и государство» 4–6 апреля 2012 г. Круглый стол по проблемам науки и инноваций в Российской Федерации в ГУ-ВШЭ. <http://civilg8.ru/5435.php>.
3. Болонский процесс: середина пути/Под ред. В. И. Байденко. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, РосНОУ, 2005. <http://bookfi.org/book/802596>.
4. Болонский процесс: на пути к Лондону/Под ред. В. И. Байденко. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, РосНОУ, 2007. <http://bookfi.org/book/802599>.
5. Об итогах Всероссийской переписи населения 2010 г.//Российская газета, 16.12.2011. <http://www.rg.ru/2011/12/16/stat.html>.
6. Росстат будет изучать вопрос трудоустройства выпускников в РФ с 2016 г. <http://appa.ru/archives/1904>.
7. Т. В. Селезнева. Росстат приговорил наше образование//МК, 14.08.2012. <http://novaya-shkola.ru/svezhie-stati/rostat-prigovoril-nashe-obrazovanie.html>.
8. Б. В. Гагарин, Ю. Д. Ильин. Машиностроение: системные аспекты инновационного развития (на примере станкоинструментальной отрасли)//Менеджмент инноваций, № 1, 2012.
9. Н. Быкова, А. Горбатова, Т. Пичугина. Наука по полной программе. 25.06.12. http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=47336.
10. А. Бессуднов. Три графика, опровергающие миф, что в России много людей с высшим образованием. 6.07.2012. http://slon.ru/russia/6_grafikov_kotorye_oprovergayut_mif_o_tom_chno_v_rossii_mnogo_lyudey_s_vysshim_obrazovaniem-808854.xhtml.
11. Круглый стол в Минобрнауки России по вопросам взаимодействия с компаниями реального сектора экономики. М., 2012. <http://минобрнауки.рф/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/2259>.
12. В. А. Трайнев, С. С. Мкртчян, А. Я. Савельев. Повышение качества высшего образования и Болонский процесс: обобщение отечественной и зарубежной практики. М.: Дашков и К, 2010.
13. Государственно-правовые механизмы поддержки сектора новых технологий. Опыт Европейского союза. http://www.vneshmarket.ru/content/document_r_53F8B8DA-6A91-4F40-9B51-1F6EB3F52205.html.
14. О. В. Зинина. Коммерциализация вузовских инноваций. Красноярск: КГАУ, 2011. <http://kgau.ru/img/konferenc/2011/g6.doc>.
15. Отчет «Анализ состояния вузовских инкубаторов в условиях 217-ФЗ». <http://e-unicum.ru/files/Analiz%20sostoyaniya%20vuzovskih%20inkubatorov%20217.pdf>.

Innovation in higher education: problems, transformation processes, mechanisms to accelerate the development

V. V. Selivanov, doctor of technical sciences, professor, head of the department in Bauman Moscow state technical university (Moscow).

Yu. D. Ilyin, PhD, senior staff scientist, senior analyst in scientific production center «Special Equipment» (Moscow).

This article analyzes reform trends of higher professional education and their influence on innovative environment in higher education and scientific and engineering personnel training. Problems of scientific and technical higher education sector development and development and implementation of high technologies are systematized and ranged. The offers and recommendations for improvement of research and innovation activities in the Russian technical universities governance are done.

Keywords: university innovation, high-end technology, reform of higher technical education, research and engineering staff, small-scale innovative business.

Томичи готовят соглашение о сотрудничестве с ИСС имени Решетнева

На площадке ведущего российского предприятия космической отрасли – ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнева» в городе Железногорске Красноярского края – состоялось совещание, на котором обсуждались возможности расширения сотрудничества между предприятием и кластером томских вузов.

Участники совещания рассмотрели ход реализации совместных проектов по созданию высокотехнологичного производства радиоэлектронной аппаратуры на основе «системы-на-кристалле» и крупногабаритных антенн космического базирования (ИСС – ТГУ, ТУСУР, ТПУ). Кроме того, томичи представили перспективные для совместной реализации проекты – в частности, в области новых технологий радиационной защиты электронной компонентной базы для летательных аппаратов (Институт неразрушающего контроля ТПУ), техники СВЧ (НПФ «Микран») и подготовки специалистов.

«Совместные проекты могут быть реализованы с использованием механизмов инновационного развития ОАО «ИСС», технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система», которая курируется красноярским предприятием, а также федеральных целевых программ», – отметил возглавлявший томскую делегацию заместитель губернатора по научно-образовательному комплексу и инновационной политике Алексей Князев.

Алексей Князев сообщил, что администрация Томской области, Консорциум томских вузов и научных организация и «ИСС им. Решетнева» разработают и подготовят к подписанию на XV Томском инновационном форуме INNOVUS соглашение о сотрудничестве. В дни форума также запланирована презентация совместных проектов, реализуемых в рамках постановления правительства № 218.

Для справки. ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева владеет технологиями полного цикла создания космических комплексов. Предприятие принимало участие в реализации более чем 30 космических программ и занимает позицию российского лидера спутникостроения.

По результатам конкурсов Минобрнауки России на создание высокотехнологичных производств (по постановлению правительства РФ № 218) ОАО «ИСС им. Решетнева» реализует совместные проекты с томскими вузами. Проект «Разработка унифицированного ряда электронных модулей на основе технологии «система-на-кристалле» (первая очередь конкурса, 2010 год, совместно с ТГУ, ТУСУР, ТПУ) успешно завершён: создана и отлажена технологическая линия, с 2013 года начнется серийный выпуск продукции. В третьей очереди конкурса (декабрь 2012 года) в число победителей вошел проект «Разработка перспективной системы автономной навигации с применением отечественной специализированной элементной базы на основе наногетероструктурной технологии для космических аппаратов всех типов орбит» (совместно с ТУСУР).