

Новые подходы к инженерному образованию



Ерофеева Г.В.



Панкина А.С.



Крючков Ю.Ю.



Соловьев М.А.



Тюрин Ю.И.

*Томский политехнический университет
Ерофеева Г.В., Панкина А.С., Крючков Ю.Ю.,
Соловьев М.А., Тюрин Ю.И.*

В статье рассматриваются новые подходы к естественнонаучному, гуманитарному и экономическому образованию в их взаимосвязи и взаимовлиянии. Инновационный подход заключается в изучении проблем и в разработке технологий подготовки выпускников высшей школы, способных наряду с проведением научной работы осуществлять исследования по маркетингу, менеджменту и экономике научных исследований.

В настоящее время инновации во всех областях деятельности становятся основным средством увеличения прибыли хозяйствующих объектов за счет лучшего удовлетворения рыночного спроса и снижения произ-

водственных издержек по сравнению с конкурентами. Под инновациями здесь понимаются такие результаты научных исследований и разработок, которые способны улучшить технические, экономические, потребительские характеристики выпускаемой продукции, процессов, технологий, услуг и др. или могут стать основой создания новой продукции.

Достижения инновационных научных исследований в сочетании с профессиональным менеджментом, маркетингом и экономическими исследованиями становятся в современном мире основой повышения конкурентоспособности продукции, способов управления различными технологическими, экономическими, социальными процессами.

Необходимо в рамках действующей традиционной системы обучения создать подсистемы элитного образования.

В промышленно развитых странах мира, по различным оценкам, от 75 до 100% прироста промышленного производства обеспечивается за счет использования инноваций. Более того, оживление производства в странах, переживших экономические кризисы, происходило, как правило, через активизацию инновационных процессов.

Для инновационного режима развития экономики в России есть необходимые предпосылки, а именно: сильная наука, развитые производственно-технические мощности и хорошая образовательная система.

К сожалению, эффективно распорядиться этими возможностями не удается, и эти важнейшие инновационные ресурсы быстро тают. Низкая конкурентоспособность продукции российской промышленности привела к потере более половины внутреннего рынка потребительских, промышленных товаров и услуг. На мировом рынке наукоемкой продукции наша доля составляет меньше половины процента. И это при том, что мы обладаем, как уже отмечалось, одним из лучших в мире научно-технологическим потенциалом. Российские научные разработки зачастую превосходят зарубежные аналоги. Вместе с тем их судьба, как правило, остается плачевной: либо они за бесценок уходят за рубеж (нередко вместе с разработчиками), либо остаются невостребованными долгие годы, морально устаревая и принося российской экономике плоды «упущенной выгоды».

Создание благоприятных условий для развития инновационных процессов среди прочих, общих для всех – низкое финансирование научных разработок – связывается с созданием научных коллективов, объединяющих исследователей, маркетологов, менеджеров и экономистов. Это особенно важно, потому что в рыночной экономике в условиях высокой конкуренции лишь 6–8 % научных исследований превращается в новый продукт или процесс.

Из этого следует, что экономически целесообразно при проведении исследований и разработок прекращать или профилировать те из них, которые не имеют или потеряли коммерческий потенциал. Необходимость постоянной оценки по мере продвижения по инновационному циклу коммерциализуемости результатов научных разработок диктуется и экономическими факторами. Ибо по мере перехода от фундаментальных исследований к опытно-конструкторским и к освоению производства новой продукции на каждой стадии инновационного цикла происходит увеличение затрат примерно в 10 раз. Поэтому своевременное прекращение или перепрофилирование бесперспективных исследований экономит значительные финансовые средства.

Все вышесказанное также свидетельствует в пользу создания коллектива, где наряду с исследователями работают высокопрофессиональные маркетологи, менеджеры и экономис-

ты, знакомые с сущностью научных исследований и способные предусмотреть и просчитать возможные варианты коммерциализации научных исследований.

Такие кадры необходимо готовить с учетом специфики инновационных научных коллективов. Ведущие вузы России начали интенсивные поиски путей подготовки таких специалистов. Один из таких путей – элитное техническое образование и подготовка элитных специалистов.

Возникает потребность в разработке технологий новых форм обучения, что заметно повысит качество профессиональной подготовки студентов. Создание условий для развития личности студента и качества профессиональной подготовки – ведущая задача переустройства системы профессионального образования. Образование, особенно высшее, рассматривается как основной фактор экономического развития общества, самым важным и ценным капиталом которого является человек, способный к поиску и освоению новых знаний и принятию нестандартных решений. От стратегии развития высшего образования в целом общество переходит к формированию отдельных его компонентов, где весьма важную роль играет формирование концепции подготовки инженерных кадров, уровень которых полностью определяет «технологическое» состояние дел в мире. Именно поэтому в настоящее время содержание фундаментального обра-

зования в технических университетах широко обсуждается и анализируется. Формирование профессиональной культуры начинается на стадии изучения естественнонаучных и математических дисциплин как базовых для технических университетов. Именно на этом этапе решаются проблемы взаимосвязи фундаментального и специального образования, а также проблемы его реформирования. Реформирование российского образования связано с его информатизацией, гуманитаризацией и внедрением личностно-ориентированного подхода. Для технических университетов основополагающим аспектом является фундаментализация, которая, по современным представлениям, определяется системным подходом к процессу обучения, интеграцией дисциплин учебного цикла и интенсификацией самостоятельной работы студентов наряду с положительно зарекомендовавшим себя и ставшим эксклюзивным процессом индивидуального обучения студентов в российских вузах. Поиск основных факторов экономического развития общества поставил перед образованием задачу подготовки профессионалов повышенного творческого потенциала, способных принимать нестандартные, научно обоснованные на фундаментальном уровне решения. Уметь ставить и решать технические и технологические проблемы, доводить разработки до совершенства, обеспечивая их конкурентоспособность. Обладать способностью к инноваци-

онной деятельности, т.е. обеспечить трансферт и коммерциализацию современных знаний и технологий. Иметь высокую гуманитарную культуру, позволяющую понимать, оценивать и учитывать интересы партнеров, в том числе зарубежных. Владеть иностранными языками. Уметь работать в команде. Но в настоящее время инженерно-технические специалисты не владеют теорией экономики, менеджмента, маркетинга, не обладают достаточным уровнем знаний в сфере экономики и менеджмента научных исследований и наукоемких технологий.

На некоторых кафедрах инженерных вузов России готовят специалистов по экономике, менеджменту и маркетингу научных исследований и наукоемких технологий: ИМИТ С-ПбГУ, МФТИ, МИФИ, МГУ им. Ломоносова и др. Учебные планы специалистов по экономике, менеджменту и маркетингу включают изучение таких дисциплин, как основы менеджмента, маркетинг, инновационный менеджмент научных исследований [1].

Потребность в высокопрофессиональных кадрах с учетом специфики научных инновационных коллективов объясняется особым вниманием к элитному техническому образованию.

Очевидно, что содержание элитного технического образования должно базироваться на углубленной фундаментальной подготовке студентов в течение первых двух лет обучения. Необходимо ввести в образова-

тельный процесс в техническом вузе новый вид образовательной деятельности – проблемно-ориентированное обучение, позволяющее развивать творческие способности, умение создавать конкурентную продукцию и продвигать ее на рынке, умение работать в коллективе. Этот вид деятельности должен осуществляться в течение третьего и четвертого годов обучения бакалавров. В основе такого вида обучения лежит принцип создания малых коллективов из числа студентов одной группы одной специальности или из студентов разных специальностей одного года обучения. Каждая группа получает задание-проблему, которую должна решить в течение четырех семестров, пройдя путь от идеи до опытного образца, разработав политику продвижения продукции на рынок, обеспечив конкурентноспособность продукции. При этом возникает необходимость усиления дисциплин «инженерного бизнеса» (экономические методы управления, инновационный менеджмент, маркетинг, предпринимательская деятельность в сфере высоких технологий и т.п.).

Часть проблем, возникающих при подготовке специалистов новой формации, можно решить за счет усиления самостоятельной работы студентов. Действительно, роль самостоятельной работы в условиях интеграции в европейское образовательное пространство становится одной из определяющих. Усилить

самостоятельную работу, сделать ее более продуктивной можно за счет использования новых информационных технологий обучения, за счет информационных ресурсов, основанных на разработанных методических и контрольно-измерительных материалах. Более того, без мощного информационного ресурса, обеспечивающего учебный процесс на традиционных занятиях (лекция, семинарское и лабораторное занятие, курсовое проектирование и др.), решить проблему подготовки элитного технического специалиста невозможно. Необходимо усиливать компоненты образовательного цикла, направленные на развитие тех характеристик, которые обуславливают элитного специалиста в области техники и технологии, т.к. сама по себе подготовка специалиста технического направления имеет составляющую элитного образования.

Чтобы обеспечить более высокий уровень образования, в Томском политехническом университете (ТПУ) была разработана концепция подготовки элитных специалистов в системе фундаментального образования [2], и с 1 сентября 2004 года здесь выполняется целевая программа «ЭЛИТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ЭТО ТПУ)». Реализация этой программы осуществляется под девизом: «Сегодня – для лучших, завтра – для всех».

Целью этой программы является создание в рамках действующей традиционной системы обучения подсистемы элитного технического

образования, обеспечивающей углубленное изучение фундаментальных дисциплин, получение более высокого уровня образования, развитие умений самостоятельно решать реальные инженерные задачи и способности к инновационной деятельности, развитие системы подготовки специалистов, способных обеспечить положительные изменения в экономике страны.

Структура образовательной деятельности ЭТО ТПУ состоит из трех этапов:

1. Этап фундаментальной подготовки (1 – 4-й семестры обучения – для изучения физики и математики; после каждого семестра – экзамен, а после 4-го семестра – полидисциплинарный экзамен по физике и математике, в результате которого на второй этап отбирается 100 человек). Наряду с дисциплинами физика и математика для студентов ЭТО на 1-м и 2-м курсах предусмотрено в качестве дополнительной образовательной программы во внеаудиторное время проведение тренингов. Совместно с отделом социально-психологических исследований ТПУ для слушателей системы ЭТО тренинги-семинары: «Коммуникативно-личностный рост», «Развитие творческого мышления» и «Лидерство». Тренинги идут в виде факультативных занятий, и целью их проведения является создание коллективов в учебных

- группах, формирование общего коммуникативного и ценностного пространства. Проведение тренингов на развитие инженерного творчества (решение изобретательских задач) на каждом курсе предусматривает формирование и развитие у студентов творческого потенциала и способностей принимать нестандартные решения инженерных задач.
2. Этап профессиональной подготовки: на основе проблемно-ориентированного обучения подготовить бакалавра к инновационной деятельности по выбранной специальности; на этом этапе студенты ЭТО разбиваются на команды численностью 5–7 человек, которые на протяжении четырех семестров решают поставленную перед ними проблему от идеи до натурального образца, проводят маркетинг, составляют бизнес-план, продвигают продукт на рынок; при этом вся команда должна работать над проектом – контроль осуществляется как со стороны преподавателя, так и со стороны членов команды; провал хоть одного члена команды означает провал всей команды; в конце 8-го семестра команда защищает выпускную квалификационную работу все вместе и в отдельности.
 3. Этап специальной подготовки: выполнение групповых междисциплинарных практико-ориентированных проектов, обучение по индивидуальному плану на будущем месте работы согласно контракту, стажировки в ведущих центрах по выбранной специальности в России и за рубежом, подготовка по совместным программам: «ТПУ – зарубежный университет», «ТПУ – НИИ при ТПУ», «ТПУ – институт СО РАН», «ТПУ – предприятие», обучение по магистерским программам на базе ведущих научных школ ТПУ.
- В настоящее время в ТПУ начинается реализация второго этапа подготовки элитных специалистов, первые результаты которого будут получены к концу учебного года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеева Г.В., Крючков Ю.Ю., Ларионов В.В., Семкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.. Фундаментальное образование как основа обучения в техническом вузе //Материалы Международного симпозиума «Элитное техническое образование».– Москва: 2003. – С. 79–81.
2. <http://www.imit.ru/science/concept.php>
<http://mipt.ru/nauka/>