

**Материалы Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» (4-6 декабря 2012 года, г. Томск)**

## **Пути повышения качества инженерного образования России в условиях новой индустриализации**

*Сибирский федеральный университет  
С. А. Подлесный, А.В. Козлов*

**В статье рассматриваются пути повышения качества инженерного образования в России в эпоху постиндустриального информационного общества, анализируются факторы, влияющие на подготовку специалистов мирового уровня.**

Повышение качества непрерывного инженерного образования – задача государственной важности, относящаяся к сфере национальных стратегических интересов. Это обусловлено той особой ролью, которую оно играет в устойчивом развитии цивилизации, в решении глобальных проблем XXI века, в формировании новых технологических укладов, в подготовке кадров для модернизации промышленного производства в стране, в воспитании носителей инновационной культуры. Решение такой сложной задачи, тесно связанной с состоянием инженерного дела, невозможно без совершенствования государственной политики в сфере образования, науки и инновационной ориентации экономики, законодательной базы, повышения эффективности деятельности университетов. Нужна система инженерного образования, в полной мере отвечающая требованиям новой индустриализации. В России необходимо обеспечить паритетное развитие вузовского и академического

секторов науки, а гранты на выполнение НИР должны стать долговременными и иметь адекватное финансирование. Актуальная задача, стоящая перед университетами, – обновление содержания инженерного образования, переход к более совершенным образовательным технологиям, реализация эффективных форм организации научно-образовательного процесса, создание образовательной среды, адекватной пятому и шестому технологическим укладам.

Развитие России будет проходить в условиях глобализации экономики и усиления мировой конкуренции, становления постиндустриального информационного общества, в котором определяющими становятся информация и знания. Его характерные черты: повышение роли информации и знаний в жизни общества, создание глобального информационного пространства, сетевая экономика на основе использования информационно-коммуникационных технологий, появле-

ние электронных конструкторских и технологических бюро и предприятий (главным становится не территориальное, а информационное пространство), интеллектуализация выпускаемой продукции, ориентация на требования конкретных клиентов. Распространение получает принципиально новая организация процессов создания наукоемкой продукции – непрерывная информационная поддержка всего жизненного цикла изделия и стандартизация методов представления данных на каждой стадии цикла (CALS-технология). В наиболее успешных мировых корпорациях главной стратегией продвижения вперед становится развитие творческих способностей работников в рамках их профессиональной деятельности и повышенные требования в этой части к выпускникам вузов, принимаемых на работу.

В ведущих университетах мира значительное внимание уделяют поиску талантливой молодежи и предлагают студентам специальные программы, включающие методы генерации инновационных решений. Все в большем масштабе преподается теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1]. Распространение получает новый класс информационных технологий – компьютерная поддержка изобретательства (Computer Aided Invention – CAI), которые помогают генерировать инновационные идеи. Динамично развивается электронное обучение (e-learning), трансформирующееся в направлении «умных» образовательных систем [2]. Появляется новый тип университета – электронный университет, в котором обеспечивается высокая гибкость индивидуальной образовательной траектории.

Для того, чтобы не отстать от ведущих мировых держав, в России в ближайшие 10–20 лет необходимо реализовать технологический прорыв (технологии становятся решающим фактором рыночного развития), прежде всего, в приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники и в сфере критических технологий, утвержденных Указом

Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899. Решать эти сложные задачи предстоит с участием выпускников вузов – профессионалов нового поколения. Для выпуска таких специалистов высшая школа, сохраняя основы российского инженерного образования – фундаментальности, научности, системности и практической направленности, должна выйти на новый уровень, соответствующий требованиям постиндустриального общества. Основой механизма подготовки инженеров нового поколения становятся крупные учебно-научно-инновационные комплексы (УНПК), образуемые на базе университетов и научных учреждений академии наук, тесно взаимодействующие с промышленностью и бизнесом и имеющие вокруг «пояс» малых наукоемких предприятий. При этом УНПК должны быть ориентированы на реализацию полного цикла инновационных процессов (от НИР до создания конечного продукта, востребованного потребителями).

Качество будущих инженеров определяется качеством всех этапов жизненного цикла их подготовки (маркетинг – проектирование образовательной программы и образовательных процессов – определение ресурсного обеспечения – входной контроль при приеме в университет – реализация научно-образовательного процесса – выходной контроль и испытания – сопровождение выпускников). Анализ показывает, что ключевыми факторами подготовки специалистов мирового уровня являются: уровень финансового обеспечения деятельности вуза; качество содержания образования; качество организации научно-образовательного процесса; качество используемых образовательных технологий; качество инновационной научно-образовательной среды; востребованность выпускников; эффективность действующей в вузе системы управления и системы качества; уровень подготовки абитуриентов и ряд других. Учитывая эти факторы, можно сформулировать следующие пути повышения качества инженерного образования в России.

Финансирование вуза из различных источников должно быть на уровне, сопоставимом с бюджетами ведущих университетов стран – лидеров. Следствие невыполнения этого условия – неразвитая инфраструктура вуза, нерешенность проблемы профессорско-преподавательского состава, нехватка современного оборудования и т.д. В конечном счете – все это сказывается на качестве подготовки специалистов.

Содержание образования – базовый элемент качества подготовки выпускников вузов. Необходимо разрабатывать и реализовывать совместно со стратегическими партнерами инновационные образовательные программы (ОП), интегрированные в мировое образовательное пространство. Основные черты таких ОП: опережающее содержание предметной подготовки на базе новейших достижений науки, техники и технологий и использования результатов, выполняемых в вузе НИР; компетентностная основа, междисциплинарность и гибкость; включение наряду с традиционными дисциплинами дисциплин, связанных с инновационной деятельностью, решением изобретательских задач, управлением проектами, организацией и ведением бизнеса и др., обеспечивающих системную подготовку будущих инженеров; учет критериев международной аккредитации при разработке ОП;

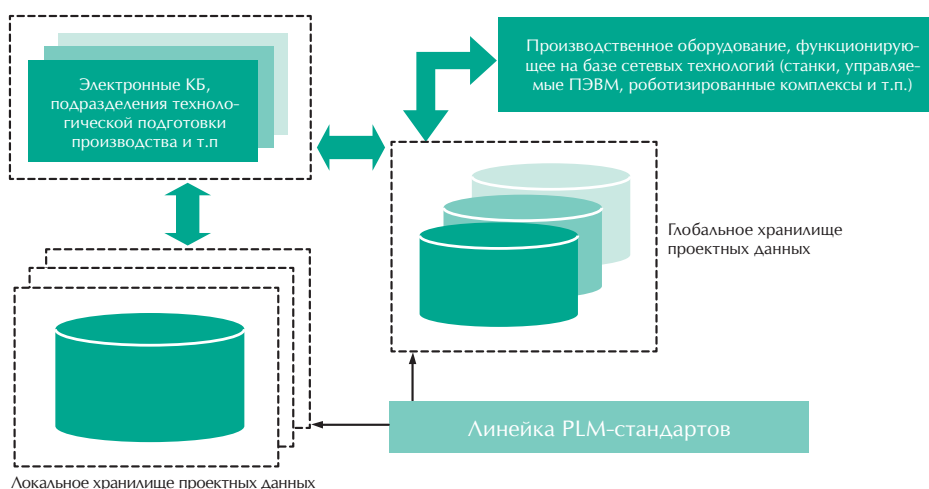
широкое использование мировых научно-образовательных информационных ресурсов; международная общественно-профессиональная аккредитация ОП.

Совершенствование качества организации учебного процесса связано, прежде всего, с использованием модели, при которой формируется индивидуальная траектория обучения, а также проектной модели, ориентированной на подготовку команды для реализации масштабных, в том числе, международных, наукоемких проектов. Важно реализовать академическую мобильность, используя для этого связи с ведущими отечественными и зарубежными вузами. Перспективна реализация программ двойных дипломов. Совместно с партнерами вуза необходимо обеспечивать широкое участие студентов в исследовательской, проектной и инновационной деятельности.

Среди важнейших приоритетов в повышении качества подготовки специалистов в области техники и технологий – формирование инновационной научно-образовательной среды, адекватной пятому и шестому технологическим укладам. При этом особую актуальность имеют вопросы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий, то есть

76

Рис. 1. Структурная схема электронного (сетевого) предприятия



с созданием электронной информационно-образовательной среды. Можно утверждать, что развитие образования в области техники и технологий, его соответствие современным и перспективным требованиям, в значительной степени будет определяться состоянием и качеством такой среды, учитывающей особенности новых технологических укладов. Основные компоненты электронной информационно-образовательной среды: электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий и телекоммуникационных технологий, технологические средства.

Для подготовки будущих инженеров в университете крайне актуально иметь электронное (виртуальное, сетевое) предприятие, один из вариантов возможных структурных схем которого представлен на рисунке 1 (такой вариант был реализован в Сибирском федеральном университете).

Основа такого предприятия – одно глобальное и несколько локальных хранилищ инженерных проектных данных, а также учебно-исследовательский гибкий производственный комплекс. Хранилища обеспечивают коллективную работу подразделений университета и других организаций по сети Интернет при использовании множества САД-систем, офисного и другого про-граммного обеспечения. Использование в электронном предприятии стандартов PLM (Product Lifecycle Management) – общемировая тенденция при разработке и производстве наукоемкой продукции (компоненты PLM – управление данными

об изделии, коллективная разработка изделия, автоматизированное проектирование, автоматизированное конструирование, управление производственными процессами). Наряду с электронным предприятием целесообразно использовать в научно-образовательном процессе программные системы класса CAI: «Invention machine», «Innovation WorkBench» [3, 4] и др.

Важное значение в решении проблем подготовки конкурентоспособных специалистов имеет эффективно действующая система качества (СК) вуза, целью которой является постоянное совершенствование деятельности университета. Перспективная СК – это интегрированная система. Требования к такой СК: охватывать все виды деятельности университета; учитывать особенности взаимоотношений основных субъектов рынка труда, рынка образовательных услуг и услуг в области НИОКР; базироваться на международных и национальных стандартах, учитывать специфику как традиционных технологий обучения, так и электронного обучения. Возможный вариант реализации СК: стандарты и руководства ESG-ENQA – для образовательной деятельности, стандарты серии Р ИСО 9000 – для НИР, инновационной деятельности и обеспечивающих процессов, стандарты для e-learning – для электронного обучения (ГОСТ Р 53625–2009 и др.)

Только повышение качества инженерного образования до мирового уровня и модернизация производства позволят России сделать технологический прорыв и занять достойное место среди ведущих стран мира. Другого пути нет.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею / Г.С. Альтшуллер. – М., 2007. – 400 с.
2. Smart Education [Электронный ресурс]: [портал] / гл. ред. Ю. Духнич. – [Киев, 2012]. – URL: <http://www.smart-edu.com>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.12.2012).
3. IHS Goldfire [Electronic resource]: Powering Decisions to Accelerate Innovation. – [USA, 2012]. – URL: <http://inventionmachine.com>, free. – Tit. from the screen (usage date: 07.12.2012).
4. Innovation WorkBench® 3.2 // Ideation International Inc.: [site]. – [USA, 2006–2012]. – URL: <http://www.ideationtriz.com/new/iwb.asp>, free. – Tit. from the screen (usage date: 07.12.2012).