

Редакционная коллегия

- Главный редактор: Похолков Ю.П., президент Ассоциации инженерного образования России, ректор Томского политехнического университета.
- Отв. секретарь: Агранович Б.Л., директор Западно-Сибирского регионального центра социальных и информационных технологий.

Члены редакционной коллегии:

- Болотов В.А., руководитель Федеральной службы по надзору в сфере науки и образования, Министерство образования и науки.
- Евстигнеев В.В., ректор Алтайского государственного технического университета.
- Козлов В.Н., проректор Санкт-Петербургского государственного технического университета.
- Месяц Г.А., вице-президент Российской академии наук.
- Подлесный С.А., ректор Красноярского государственного технического университета.
- Приходько В.М., ректор Московского государственного автомобильно-дорожного института (технического университета).
- Пузанков Д.В., ректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.
- Сигов А.С., ректор Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (технический университет).
- Соколов Э.М., ректор Тульского государственного университета.
- Турмов Г.П., ректор Дальневосточного государственного технического университета.
- Федоров И.Б., ректор Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Уважаемые коллеги!



Ю.П. Похолков

В настоящее время стало общепризнанным, что научно-технические идеи и разработки, высокие технологии и наукоемкая продукция, интеллектуальный и образовательный потенциал кадров - "инновационная способность нации" - становятся главными движущими силами устойчивого экономического роста. Как свидетельствует опыт многих стран мира, ведущая роль в обеспечении перехода к эффективной экономике, основанной на знаниях, всегда принадлежала университетам.

Свойственные зарубежным университетам широкая автономия, единство научного и образовательного процессов, продуктивная инновационная деятельность, прочные связи с промышленностью и бизнесом во многом определили научно-технический прорыв этих стран в 80-90х годах XX века.

В 2003 году по инициативе Ассоциации инженерного образования России и поддержке Министерства Томский политехнический университет совместно с Московским государственным техническим университетом им. Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургским государственным политехническим, Санкт-Пе-

тербургским государственным электротехническим, Южно-Российским государственным техническим и Южно-Уральским государственным университетами с целью повышения роли университетов в формирующейся национальной инновационной системе провели исследования проблем и путей становления и развития университетов России как академических инновационных структур. В результате исследований разработаны концепция инновационного университета, нап-

равления и технология трансформации традиционных университетов в университет инновационного типа.

Результаты исследований были обсуждены и одобрены на межвузовской научно-практической конференции "Инновационный университет и инновационное образование" (Томск, март 2003 г.) и международных симпозиумах "Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы" (Москва, май 2003 г.), "Элитное техническое образование" (Москва, ноябрь 2003 г.), организованных Ассоциацией инженерного образования России. Концепция развития в России инновационных университетов, предполагающая активное участие институтов РАН в научно-образовательном процессе университетов, рассмотрена и одобрена на выездном заседании Президиума Сибирского отделения РАН в Томске (ноябрь 2003 г.). Концептуальные основы становления и развития инновационных университетов также рассмотрены и одобрены Научно-техническим Советом Министерства образования Российской Федерации (апрель, 2004 г.).

Системные исследования, проведенные этими вузами показали, что адекватным ответом на вызовы времени является становление и развитие университетов как субъектов рыночных отношений и включение их в качестве важнейшей составляющей инновационного сектора экономики страны. Многие зару-

бежные университеты успешно прошли этот путь, ведущие российские вузы находятся только в начале этого пути.

Сложность и неопределенность, возникающая при преобразованиях такой уникальной социальной структуры как университет, приводит академическое сообщество к пониманию, что теоретическими построениями здесь не обойтись, необходимо больше экспериментировать, искать новые практики, открывать практико-ориентированные закономерности, идти на осознанный риск и создавать условия для эволюционного выращивания университетов нового типа.

Исследования показали, что для апробации полученных результатов и отработки экономических и организационных механизмов необходимо определить пилотные вузы и на их базе провести эксперимент по преобразованиям своих университетов в университеты инновационного типа. Продолжительность эксперимента должна составлять 3-5 лет.

Итогом эксперимента должны стать функционирующие и развивающиеся пилотные российские университеты

инновационного типа, отработанные социально-экономические и организационно-правовые механизмы трансформации традиционных университетов в университеты инновационного типа, а также правовые основы и законодательные инициативы, обеспечивающие взаимодействие университетов с институтами РАН, отраслевыми НИИ, промышленностью и бизнесом.

Настоящий выпуск журнала посвящен анализу опыта инновационной деятельности российских университетов и проблемам становления и развития их как академических инновационных структур.

Одновременно информирую читателей, что Международным центром стандартов в Париже журналу присвоен международный серийный номер (International Standard Serial Number - ISSN) - 1810-2883 зарегистрированный под названием: Inzenernoie obrazovanie. Как стандартный числовой код идентификации ISSN является чрезвычайно подходящим для компьютерного использования, поиска и передачи данных. Как читаемый код ISSN является точным цити-

С уважением,

*Главный редактор журнала, Президент
Ассоциации инженерного образования
России, ректор Томского политехнического
университета,
профессор*

Ю.П. Похолоков

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

2'2004



Содержание

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

ИННОВАЦИОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

<i>Похолков Ю.П., Агранович Б.Л.</i> Миссия инновационного (предпринимательского) университета	6
<i>Ильшев А.М., Ильшева Н.Н., Воропанова И.Н.</i> Проблемы трансформации крупного технического вуза в инновационный университет предпринимательского типа (взгляд изнутри)	12
<i>Похолков Ю.П., Агранович Б.Л., Чудинов В.Н., Чучалин А.И.</i> Организационная структура инновационного университета	24
<i>Пушных В.А.</i> Роль корпоративной культуры в управлении изменениями организации	32
<i>Ямпольский В.З.</i> Формирование инновационной среды технического университета	38
<i>Московченко А. Д.</i> Философия и стратегия инженерно-технического образования	44
<i>Евстигнеев В.В., Максименко А.А., Гончаров В.Д., Новоселов С.В., Евстигнеев А.Н.</i> Основы стратегии научно-инновационного развития регионального технического университета ..	52

ИННОВАЦИОННОЕ И ЭЛИТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

<i>Егурнов Л.А.</i> Синергетический подход в инновационном образовании	60
<i>Похолков Ю.П., Мангазеев В.П., Чучалин А.И., Смарт Б., Кошовкин И.Н.</i> Подготовка элитных специалистов по нефтяному инжинирингу в Hariot-Watt центре Томского политехнического университета	68
<i>Величко А.Г., Пигоров Г.С., Ивашенко В.П., Ясев А.Г.</i> Прогнозируемые аспекты развития управления качеством образования	76
<i>Темпл Б.К., Черемисина И.А., Смит А.</i> Гибкие технологии обучения в инновационном университете	80

Чучалин А.И., Крючков Ю.Ю., Соловьев М.А., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.

**Проблемно ориентированное обучение -
необходимый элемент инновационного инженерного образования**88

Ерофеева Г.В., Крючков Ю.Ю., Ларионов В.В., Семкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.

Фундаментальное образование как основа элитного обучения в техническом вузе94

Сальников В. А., Кукин А. В.

Инновационная деятельность в системе инженерного образования98

Жиганов А. Н., Карпов С. А., Кербель Б. М., Медведев О. П.

Системное проектирование ядерно-технического образования104

Галиновский А.А.

Перспективы подготовки элитарных кадров в аспирантуре технических вузов с учетом

инновационных тенденций развития отечественного образования114

А.И.Чучалин, С.Б.Велединская, Ш.С.Ройз

Формирование мультиязыковой среды - условие интеграции

университета в мировое образовательное пространство120

Фришлер А.А., Прохорец Е.К., Майер А.К.

К вопросу об инновационных технологиях обучения иностранным языкам126

Ларионов В.В., Пичугин Д.В.

Виртуальный лабораторный практикум по физике в рамках flash - технологий130

ОПЫТ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Шестаков А.А., Ваулин С.Д., Фёдоров В. Б., Пантеев А.С.

Инновационная деятельность - важнейшее направление развития современного университета .134

Комаров К.Л., Герасимов С.И., Кутовой В.П.

Новые формы взаимодействия университета и СО РАН с транспортными вузами и железными

дорогами Сибири и Дальнего востока в рамках системы элитного технического образования .140

Федько В.Т., Долгун Б.Г.

Опыт внедрения интегрированной системы обучения "завод-втуз"146

Кобзев А.В., Уваров А.Ф.

"Оксфордская" модель развития учебно-научно-инновационного комплекса университета .156

Макаркин Н.П., Томилин О.Б., Федосин С.А.

Инженерное образование в

многопрофильном региональном классическом университете160

Муравлев И.О., Блейхер О.В.

Формирование специалистов в области техники и технологии

для инновационной инженерной деятельности166

Нырков Е.А.

Основы построения и перспективы развития инновационного комплекса вуза170

Стукач О.В.

Создание Томской группы и студенческого отделения

Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике180

НАШИ АВТОРЫ187

Аннотации статей на английском языке191

Миссия инновационного (предпринимательского) университета

Томский политехнический университет
Похолков Ю.П., Агранович Б.Л.



Похолков Ю.П.



Агранович Б.Л.

В статье на основе анализа работ отечественных и зарубежных авторов и опыта вузов по становлению и развитию инновационных университетов сформирована обобщенная полимодальная миссия инновационного (предпринимательского) университета.

Введение

Концептуальные основы инновационного университета изложены в работах зарубежных [1,2] и отечественных [3,4,5,6] авторов.

Настоящая статья базируется на указанных выше работах и направлена на формирование обобщенной миссии инновационного университета.

Разработка миссии является исходным моментом проектирования или совершенствования системы управления любого социально-экономического объекта, так как определение миссии позволяет зафиксировать, в чем заключается основная задача организации, и любую деятельность организации подчинить решению этой задачи.

Различают следующие виды миссии: стратегическое видение (СВ), миссия-предназначение (МП), миссия-ориентация (МО), миссия-политика (МПЛ), бизнес-идея (БИ) и другие.

Стратегическое видение говорит о перспективных видах деятельности организации и ее долгосрочном курсе.

Миссия-предназначение указывает на сущность и назначение организации (виды деятельности, характер продукции и услуг, круг потребителей, смысл существования и причина возникновения и т.д.).

В связи с этим выделяют ряд конкретных требований к содержанию формулировки миссии-предназначения, в которой должны быть указаны:

- **основное** направление деятельности организации;
- **основные** категории клиентов;
- **потребности** клиентов, удовлетворяемые конечными продуктами деятельности организации;
- **отличительные** признаки, подчеркивающие особенности организации, позволяющие клиентам выделить организацию среди других;
- **стороны** деятельности организации, которые обращены во внешнюю среду, благодаря которым видно, в чем общественная полезность организации.

Инновационный университет обеспечивает подготовку новой генерации специалистов, способных обеспечить позитивные изменения в экономике России.

В то же время миссия-предназначение не должна:

- быть зависимой от текущего состояния организации, форм и методов её работы;
- быть обращенной во внутреннюю среду организации, на её внутренние проблемы.

Стратегическое видение и миссия-предназначение всегда крайне индивидуальны, так как они выделяют одну организацию от другой, наделяя её собственными и особенными отличительными чертами.

Многие организации не удовлетворяются формулировкой стратегического видения и миссии-предназначения и уточняют характер поведения организации через ценностные ориентации, которых она придерживается. Это достигается через формирование миссии-ориентации, которая говорит о ценностных ориентациях организации и дает развернутое представление, раскрывающее систему ценностей, которых придерживаются руководство и персонал организации.

Миссия-политика определяет целевые установки организации, что дает более четкое представление о поведении организации на текущий момент и на перспективу. Среди множества целей, привлекаемых для формулировки миссии-политики, особенно выделяют финансовые и стратегические.

Бизнес-идея устанавливает принципы ведения конкретного дела, определяет потребности, клиентов, технологическое и функциональное исполнение.

На практике, как правило, для сложных систем используются миссии смешанного полимодального типа. Однако в любом случае в миссии даются ответы на следующие вопросы [7]:

- Кто мы? - Миссия-предназначение (**МП**);
- Чем мы занимаемся? - Миссия-предназначение (**МП**);
- Для кого мы осуществляем свою деятельность? Миссия-предназначение (**МП**);
- Как мы работаем? - Миссия-предназначение (**МП**);
- Что лежит в основе нашей деятельности? - Миссия-ориентация (**МО**);

- Какие акценты, приоритеты в своей деятельности мы расставляем по различным направлениям деятельности? - Миссия-политика (**МП**);
- Какими мы видим себя в будущем? - Стратегическое видение (**СВ**).

В настоящее время не существует формализованных процедур формирования миссий организаций. Многие организации с этой целью обращаются в консалтинговые фирмы и разрабатывают свою миссию в содружестве с внешними консультантами. Это, как показывает практика, наиболее продуктивный и успешный путь формирования и миссии организации. Так же поступают и многие российские и зарубежные университеты. В этом отношении полезным является опыт Томского политехнического университета.

Учитывая масштабность предстоящих в университете изменений, руководство университета приняло решение начать эти изменения с формулировки новой миссии университета как ключевого элемента, определяющего стратегию и тактику его дальнейшего развития. Миссия Томского политехнического университета на протяжении его более чем столетней истории состояла в подготовке высококвалифицированных кадров для освоения природных богатств Сибири и Дальнего Востока. Эта миссия достаточно четко осознавалась сотрудниками и студентами университета, хотя и не была зафиксирована документально.

Работа над новой миссией университета имела целью не только привести ее в соответствие с изменившимися условиями внешней среды, но и привлечь к разработке миссии максимальное число сотрудников университета для того, чтобы сформировать миссию, понимаемую и разделяемую большинством сотрудников, более того - сплотить коллектив вокруг этой миссии. В этой работе одинаково важны как результат - сформированная миссия, так и процесс её формирования.

Разработка миссии продолжалась шесть месяцев. Она началась с проведения трехдневного тренинга, в котором приняли участие ректор и проректоры университета, директора научно-исследовательских и учебных институтов, де-

каны факультетов, руководители всех структурных подразделений. В ходе тренинга обсуждались вопросы о том, какие требования выдвигают изменения во внешней среде к миссии университета, как обеспечить преемственность традиций и сохранение академической свободы университета при проведении организационных изменений, а также разрабатывались варианты формулировок миссии. После тренинга ректор университета составил проект миссии, учитывающий результаты тренинга. Данный проект прошел несколько этапов обсуждения в коллективе университета. Прежде всего этот проект был опубликован в университетской газете "За кадры" с приглашением ко всем читателям высказать предложения и замечания. Кроме того, во всех подразделениях были проведены собрания, специально посвященные обсуждению миссии. В этих собраниях приняли участие ректор и проректоры университета. Все замечания и предложения, высказанные на страницах газеты и во время собраний, изданы в виде специальной брошюры, разосланой в под-

разделения для дальнейшего обсуждения. Одновременно создана редакционная комиссия для доработки проекта миссии, которая создала окончательный вариант, учитывающий, в той или иной степени, предложения и замечания коллектива. Окончательный вариант миссии обсужден и утвержден на Ученом совете университета.

Текст миссии размещен на сайте Томского политехнического университета www.tpu.ru, миссии других российских и зарубежных университетов тоже, как правило, представлены на их сайтах. Примеры миссий ряда зарубежных университетов можно найти в [7].

Как следует из изложенного выше, миссия каждой из организаций носит сугубо индивидуальный характер. Тем не менее является полезной попытка сформировать обобщенную полимодальную миссию исследуемого в данной работе инновационного (предпринимательского) университета как особого субъекта научно-образовательного пространства.

Обобщенная миссия инновационного университета

Миссия- предназначение Кто мы?

Инновационный университет - адаптивный к требованиям внешней среды функционирующий и интенсивно развивающийся академический комплекс коллективного предпринимательства, действующий в конкурентной среде отечественных и зарубежных основных профильных рынков:

подготовки и повышения квалификации специалистов и интеллектуального труда;

научоемкой продукции и научного обслуживания;

образовательных и консалтинговых услуг;

а также активно формирующий структуру и потребности этих рынков. При этом государственные заказы на подготовку специалистов или выполнение НИОКР за счет бюджетных средств рассматриваются как сегменты соответствующих рынков, регулируемых государством.

Деятельность инновационного университета ориентирована на удовлетворение потребительского спроса основных профильных рынков и получение максимальной прибыли, направляемой для повышения потенциала возможностей сохранения своей академической сущности, своеобразия и индивидуальности, "моральной и интеллектуальной независимости от любой политической власти и экономической силы". (Великая хартия европейских университетов, 1988 г.).

**Миссия-
предназначение
Чем мы
занимаемся?**

Основными видами деятельности инновационного университета являются научная и образовательная деятельность на основе инновационных технологий и принципов управления.

Научная деятельность университета является ведущей деятельностью и ориентирована на получение новых знаний: образовательная - на использование знаний в учебном процессе для подготовки специалистов, а инновационная - на коммерциализацию знаний.

Инновационный университет обеспечивает подготовку новой генерации специалистов, способных обеспечить позитивные изменения в экономике России, профессионалов, умеющих комплексно сочетать исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность. Подготовка этого класса специалистов базируется на глубоком освоении фундаментальных знаний, изучении инженерного дела, овладении инженерным творчеством и предпринимательским искусством.

Выпускники инновационного университета ориентированы не только на поиски работы на рынке интеллектуального труда, но и способны успешно выступать в роли предпринимателей и создателей новых рабочих мест.

Инновационный университет обеспечивает сопровождение выпускников "образованием через всю жизнь" с целью поддержки их компетенции на общественно значимом уровне, содействия становлению и развитию их деловой карьеры и жизненному успеху.

В инновационном университете реализуется широкий спектр образовательных услуг, востребованных профильными рынками. Научное обслуживание и консалтинговые услуги, востребованные профильными рынками, также реализуются инновационным университетом.

**Миссия-
предназначение
Для кого мы
осуществляем
свою
деятельность?**

Инновационный университет осуществляет свою деятельность в интересах повышения образовательного и интеллектуального потенциала населения страны, развития "инновационной способности нации" как ведущих факторов перехода к эффективной экономике, основанной на "знаниях", обеспечения устойчивого экономического роста и формирования гражданского общества.

**Миссия-
предназначение
Как мы
работаем?**

Эффективная деятельность инновационного университета обеспечивается стратегическим партнерством университета и государства, промышленности и науки, крупного, среднего и малого бизнеса.

Образовательная деятельность инновационного университета основывается на нетрадиционных технологических и педагогических решениях, использовании идей и принципов новых наукоемких образовательных технологий, обеспечивающих многократное повышение эффективности и качества педагогического труда и учебной работы студентов.

Научная деятельность в инновационном университете осуществляется в рамках проведения фундаментальных и прикладных исследований, заказчиками и потребителями результатов которых выступают участники и исполнители последующих этапов единого инновационного процесса университета через эффективно действующую технологию трансфера научных результатов.

**Миссия-ориентация
Что лежит в основе нашей деятельности?**

Высокое качество деятельности инновационного университета достигается гармонизацией его системы управления с принципами всеобщего управления качеством и требованиями международных стандартов.

В основе деятельности инновационного университета положены следующие базовые принципы:

- становления и развития вуза как субъекта рыночных отношений;
- интеграции академических ценностей и предпринимательской культуры;
- единства научного, учебного и инновационного процессов;
- стратегического партнерства университета, государства, научных учреждений, промышленности и бизнеса;
- новой корпоративной культуры университета;
- самоанализа, самооценки и самоаттестации деятельности университета;
- дискреционной многоканальной базы финансирования деятельности и развития университета, активный фандрайзинг;
- гармонизации организационной деятельности университета с требованиями системы всеобщего управления качеством (TQM).

**Стратегическое видение
Какими мы видим себя в будущем?**

Стратегическими направлениями деятельности инновационного университета, определяющими его долгосрочный курс, являются:

- создание системы инновационного образования и элитной подготовки специалистов;
- развитие фундаментальных и прикладных исследований как базы инновационной деятельности;
- формирование и реализация в университете полного инновационного цикла в научной и образовательной деятельности;
- поддержка существующих и формирование новых научно-педагогических школ;
- создание сбалансированной, адекватной новым требованиям внешней среды корпоративной культуры и внутренней конкурентной среды университета;
- формирование устойчивой системы стратегического партнерства университета, государства, промышленности, научных организаций, бизнеса;
- создание надежной дискреционной многоканальной базы финансирования университета и системы фандрайзинга;
- создание системы стимулирования студентов, преподавателей и сотрудников университета к интеграции академических ценностей и предпринимательской культуры;
- построение адекватной задачам инновационного университета системы управления, гармонизированной с принципами всеобщего управления качеством (TQM);
- обеспечение лидерства университета на отечественных и зарубежных основных профильных рынках.

Сформированная обобщенная миссия инновационного (предпринимательского) университета может составить основу разработки миссий конкретных инновационных университетов.

Литература

1. Clark В. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. IAU PRESS; Published for the IAU PRESS Percamon, London, 1998.
2. Barbara Sporn. Adaptive University Structures. - Jessica Kingslex Publishers Ltd, London and Philadelphia, 1999.
3. Месяц Г.А., Похолков Ю.П., Агранович Б.Л., Чудинов В.Н., Чучалин А.И., Ямпольский В.З. Академический инновационный университет.// "Высшее образование сегодня", № 7, 2003.
4. Месяц Г.А., Похолков Ю.П., Ходорковский М.Б., Агранович Б.Л., Чудинов В.Н., Чучалин А.И., Ямпольский В.З. Академический инновационный университет: интеграция академических ценностей и предпринимательской культуры.// "Россия: третье тысячелетие. Вестник актуальных прогнозов", № 8, том 1. М., 2003.
5. Месяц Г.А., Похолков Ю.П. Российское инженерное образование. Проблемы и пути трансформации// "Инженерное образование", № 1, 2003.
6. Шукшунов В.Е., Взятыхшев В.Ф., Романькова Л.И., Инновационное образование: идеи, принципы, модели. - М., 1996.
7. Развитие стратегического подхода к управлению в российских университетах. Под ред. Е.А. Князева. - Казань: Унипресс, 2001.
8. Agranovitch В., Chudinov V. System models for innovations in modern engineering education. Proc. 2nd Global Congress on Engineering education, Innovation in Engineering Education, Bangkok, Thailand, 2001.

Проблемы трансформации крупного технического вуза в инновационный университет предпринимательского типа (взгляд изнутри)

Уральский государственный технический университет-УПИ и Челябинский институт Российского государственного торгово-экономического университета
Ильшев А.М., Ильшева Н.Н., Воропанова И.Н.



Ильшев А.М.



Ильшева Н.Н.



Воропанова И.Н.

Рассматриваются экономические, организационные и институциональные проблемы трансформации. Выявлено, что 70% инновационной деятельности в вузе является "теневой" (из-за низкого уровня оплаты труда ученых в стенах вуза). Установлено, что затраты времени на "производство идей" втрое превышают затраты времени на инновационную деятельность. Предлагается придать особый статус инновационно-активным кафедрам, вводятся критерии отнесения к таким кафедрам. Рекомендовано внедрение системы внутривузовской регистрации инновационных предложений как средства капитализации частично завершенных инновационных разработок и формы охраны авторских прав.

Введение

Положение о том, что вуз является научно-образовательным учреждением, нередко трактуется односторонне - с яв-

ным акцентом на вторую составляющую его двуединой деятельности. О функционировании же науки в высшей школе чаще говорят только как о средстве, обеспечивающем подготовку специалистов по новым направлениям НТП и научно-педагогических кадров - кандидатов и докторов наук (естественно, что при этом достигаются и определенные научные результаты). Но к возможности прямого серьезного воздействия вузов на ускорение инновационного развития страны отношение в целом достаточно скептическое: недостаточное финансирование и устаревшая материально-техническая база не позволяют развернуть крупномасштабную инновационную деятельность. Это в полной мере относится и к техническим вузам, где практически отсутствуют минимально необходимые условия для создания и передачи новых технологий в промышленность (их передачи как конкретным адресатам, так и, тем более, на широкий инновационный рынок - в виде серийно выпускаемой инновационной продукции).

Выход из действительно трудного положения видится в преобразовании

Чтобы технические университеты повысили свой вклад в инновационное развитие страны, следует осуществить ряд институциональных преобразований внутри вуза, в первую очередь, на кафедрах.

технических университетов в научно-инновационно-образовательные комплексы либо в инновационные университеты предпринимательского типа. Однако здесь возникает ряд сложных экономических, организационно-управленческих и институциональных проблем. Характер некоторых из них и возможные пути решения и являются предметом рассмотрения в данной статье.

Экономические проблемы трансформации

Участие авторов в исследовании "Разработка научно-методологических и организационных основ управленческого учета инновационной активности вузов Минобразования РФ", выполненном на материалах 32 университетов Уральского федерального округа [1], выявило неполноту учетного отражения затрат и результатов научно-инновационной деятельности. Дело в том, что ученые и спе-

Для оценки масштабов "неучтенки" авторами был организован экспертный опрос 59 профессоров Уральского государственного технического университета (УГТУ) - крупнейшего уральского вуза, в котором работают 5 тыс. ученых и специалистов, обучаются 38 тыс. студентов и аспирантов. Результаты оценки объемов научно-инновационной деятельности (далее НИД), не учитываемых вузовской статистикой, оказались впечатляющими.

Прежде всего, было установлено, что суммарные затраты времени на проведение НИД за пределами УГТУ - без отражения полученных результатов в отчетах вуза - в целом по всем сотрудникам более чем в 2,4 раза превышает затраты, фиксируемые учетной системой УГТУ (табл. 1). Выявлено также, что уровень оплаты труда при индивидуальных контрактах, либо при юридически не оформленном сотрудничестве ученых и специалистов УГТУ с другими организациями на 40,4 % выше, чем в собственном вузе.

Категории научных сотрудников	Среднегодовые трудозатраты одного сотрудника УГТУ, дней			Средняя расчетная оплата НИД одного сотрудника УГТУ за год, тыс. руб.		
	в УГТУ	в других организациях	гр.3/ гр.2, %	в УГТУ	в других организациях	гр.6 / гр.5, %
1	2	3	4	5	6	7
Аспиранты	64,5	159,9	247,9	10,8	41,3	382,4
Доктора и кандидаты наук	33,2	77,8	234,3	12,9	39,5	306,2
В среднем по всем сотрудникам	47,1	114,8	243,7	11,9	40,4	339,5

циалисты университетов напрямую, минуя вуз, привлекаются сторонними организациями как научные консультанты и разработчики инновационных проектов. Это осуществляется чаще всего либо на индивидуальной контрактной основе (в реальный сектор экономики), либо без легитимного оформления трудовых отношений (в "теневой" инновационный сектор). Естественно, что и в том, и в другом случаях затраты и результаты такой деятельности не могут быть учтены внутривузовской учетной системой.

Таблица 1
Соотношение затрат и оплаты учитываемой и не учитываемой в техническом университете научно-инновационной деятельности (НИД) сотрудников

И как итог этих двух процессов: в стенах УГТУ каждый сотрудник в среднем получает за участие в НИД лишь 22,7 % общей оплаты труда "за науку", или 11,9 тыс. руб. в год, т.е. около одной тысячи рублей в месяц (табл. 1). Это много ниже, чем средняя зарплата преподавателя, по-

лучаемая им за участие в образовательной деятельности УГТУ.

Такие неожиданные результаты обусловлены рядом довольно очевидных, а также более глубинных причин. Во-первых, наша государственная система инженерного образования, хотя в целом и выстояла под мощными ударами жестокого кризиса 90-х годов, но несет немалые потери - особенно в материально-финансовом обеспечении. Отсюда естественное стремление вузовских ученых и специалистов к самореализации в промышленности, малом инновационном бизнесе, частных учебных заведениях.

Во-вторых, если в сфере образования, благодаря усиливающейся коммерциализации профессионального образования, российские вузы еще как-то сумели адаптироваться к требованиям свободного рынка труда и рынка образовательных услуг, то с наукой здесь ситуация совсем иная. Вузовская наука, ранее практически целиком финансируемая из бюджета и всесторонне поддерживаемая ликвидированными 12 лет назад промышленными министерствами, пока не сумела по-настоящему приспособиться к транзитивным условиям, сдает и без того скромные позиции. Так, внутренние затраты на исследования и разработки по вузовскому сектору составляют в настоящее время только 4,4 % аналогичных затрат всех секторов науки, что на один процентный пункт ниже, чем даже в неблагополучном 1995 г. [2].

В-третьих, росту инновационной активности вузов благоприятствует резкое сокращение числа отраслевых НИИ (их число сократилось с 5000 в 1992 г. до 500 к 2003 г.). Отраслевая наука по существу освободила техническим вузам рыночную нишу для создания инноваций и их трансфера в промышленность. Но определенная инертность системы высшего образования препятствуют эффективному использованию новых возможностей. Поэтому сотрудники технических вузов не ждут решений на федеральном уровне вопросов о легитимной основе для взаимодействия вузов и промышленности в сфере инноваций, а "голосуют ногами" по направлению к субьектам реального сектора экономики.

В-четвертых, по оплате труда отрасль "образование" занимает в России предпоследнее место: зарплата здесь в 1,8 раза ниже средней по стране, в 2,2 раза ниже, чем в отрасли "наука и научное обслуживание", и в 2,3 раза ниже, чем в промышленности [3]. Отсутствие в вузовской системе достаточных возможностей для обеспечения достойного заработка также побуждает ученых откликаться на любые предложения со стороны - даже если они не соответствуют трудовому законодательству и не гарантируют соблюдение прав наемному работнику. Эти и другие причины породили уход "в тень" большей части НИД технических университетов, ее деформацию и (как мы увидим несколько ниже) однобокое развитие.

Ведь при непредвзятом рассмотрении сложившейся ситуации неизбежно возникает вполне закономерный вопрос: почему ученые и специалисты технических вузов, среди которых очень многие в труднейший период общественных трансформаций отнюдь не прекратили "творить, выдумывать, пробовать", все же предпочитают делать свое весьма полезное дело в явно непривычной для их менталитета среде частных предпринимателей и малого инновационного бизнеса? Очевидно, что, кроме явно недостаточного уровня стимулирования университетского научно-технического творчества (главной экономической причины низкой конечной эффективности исследований и разработок), многое здесь обусловлено консервацией устаревших форм организации вузовской науки и не вполне пригодных в новых условиях методов управления ею.

Организационно-управленческие проблемы вузовской науки

Реалии таковы, что в настоящее время даже для крупнейших технических университетов характерна большая несопряженность научно-инновационных мощностей. Иными словами, своеобразный "конус" этих мощностей сужается по мере прохождения следующей технологической цепочки (которая в отдельных моментах специфична именно для рос-

сийских вузов): генерация идеи - проведение НИР - выработка инновационного предложения - разработка инновационного проекта - осуществление инновационного проекта (рис. 1).

На рис. 1 показаны графоаналитические модели сопряженности научно-инновационных мощностей вуза. Кроме действующей модели, здесь показаны еще два возможных варианта: модель консервативного развития (укрепление роли университетов как "храмов чистой науки") и рыночная модель инновационного развития. Аналогом мощности на каждой из пяти стадий и для модели в целом является фигура, получаемая при вращении поверхности с кусочно-линейной образующей, которая отражает изменчивость мощности во времени.

Объем этой фигуры - аналог величины мощности - математически хорошо аппроксимируется усеченным конусом (т.е. здесь используется метод кусочно-линейной аппроксимации). Объем усеченного конуса с основаниями S_i и S_{i+1} и высотой H_i равен [4]:

$$V_i = H_i(S_i + \sqrt{S_i S_{i+1}} + S_{i+1})/3. \quad [1]$$

Необходимая в дальнейших расчетах величина S_i для рассматриваемого случая равняется $\pi D_i^2/4$, а S_{i+1}

соответственно $\pi D_{i+1}^2/4$. Тогда величина действующих мощностей, моделью которых является фигура А на рис. 1, получаемая при вращении вогнутой поверхности с кусочно-линейной образующей, для каждой из пяти стадий НИД исчисляется (при условии, что аналогом S является величина мощности V) по следующей совокупности формул:

$$M_{I0} = H_1 \pi \cdot \sum (D_{10}^2 + D_{20}^2 + D_{10} D_{20}) / 12 \quad [2]$$

$$M_{II0} = H_2 \pi \cdot \sum (D_{20}^2 + D_{30}^2 + D_{20} D_{30}) / 12 \quad [3]$$

$$M_{III0} = H_3 \pi \cdot \sum (D_{30}^2 + D_{40}^2 + D_{30} D_{40}) / 12 \quad [4]$$

$$M_{IV0} = H_4 \pi \cdot \sum (D_{40}^2 + D_{50}^2 + D_{40} D_{50}) / 12 \quad [5]$$

$$M_{V0} = H_5 \pi \cdot \sum (D_{50}^2 + D_{60}^2 + D_{50} D_{60}) / 12 \quad [6]$$

где $M_{I0}, M_{II0}, M_{III0}, M_{IV0}, M_{V0}$ - соответственно величина действующей мощности по генерации идей, проведению НИР, выработке инновационных предложений, разработке инновационных проектов и их реализации.

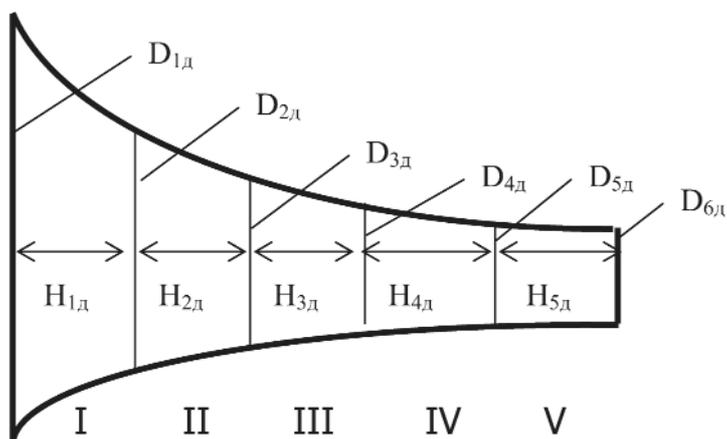
Укрупненные расчеты показали, что суммарные мощности первых двух стадий НИД УГТУ составляют 74,3 % общей величины научно-инновационной мощности университета, а трех последующих - 25,7 % (соотношение 3:1). Значительная несопряженность научно-инновационных мощностей в абсолютном большинстве российских технических вузов математически может быть выражена следующим образом:

$$M_{I0} \gg M_{II0} \gg M_{III0} \gg M_{IV0} \gg M_{V0}$$

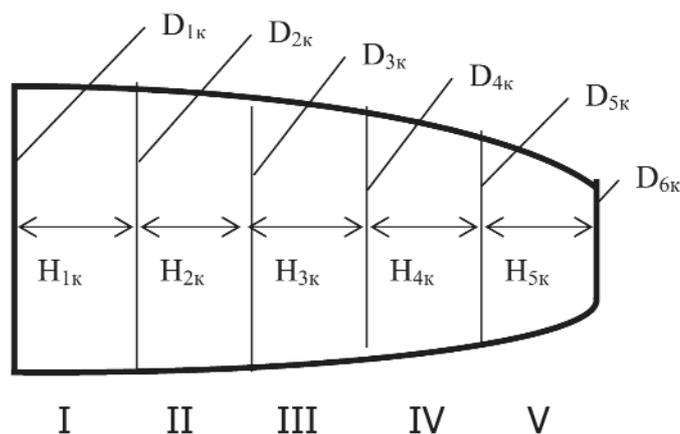
[7]

Эта несопряженность порождает следующие негативные последствия:

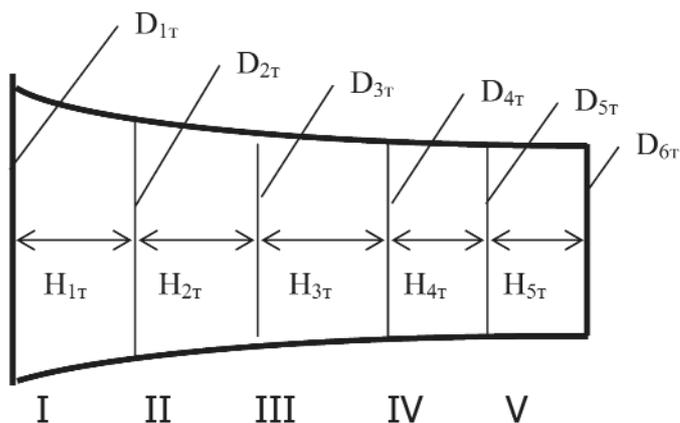
- относительное "перепроизводство" научных идей, большая часть которых остается невостребованной из-за явной недостаточности соответствующих мощностей на последующих стадиях научно-инновационного процесса;
- далеко не все генерированные в техническом университете идеи, даже вполне успешно прошедшие экспериментальную проверку в вузовских исследовательских лабораториях, получают в дальнейшем дальнейшее инновационное развитие;
- полный заверченный инновационный цикл проходит весьма малая часть университетских научно-технических разработок, эффект от трансфера и коммерческой реализации на инновационном рынке незначителен;
- следует самокритично признать, что ведущие государственные технические вузы явно в недостаточной мере справляются с функциональной ролью проводников научно-технического прогресса, катализаторов перехода эконо-



А. Модель действующих мощностей



В. Предлагаемая модель консервативного развития



С. Предлагаемая модель трансформационного развития

Стадии научно-инновационного процесса:
I - генерации идей; II - проведения НИР; III - инновационного предложения; IV - разработки инновационного проекта; V - осуществления инновационного проекта

Рис. 1. Модели сопряженности научно-инновационных мощностей технического вуза (действующих мощностей и предлагаемые варианты их развития)

мики на инновационный путь развития.

Одно из средств, смягчающих отрицательные последствия чрезмерной несопряженности научно-инновационных мощностей, является продвижение (по большей части стихийное) незавершенных инноваций из технических университетов на еще только формирующийся внутренний российский инновационный рынок. Иными словами, на этом несовершенном рынке востребованными оказались и часть полуфабрикатов-инноваций, т.е. инновационных предложений и инновационных проектов.

Именно из-за сложившейся в российской транзитивной экономике ситуации происходит достаточно быстрое развитие малого инновационного бизнеса, который оказался более адаптивным, чем вузы, охотнее берется за работы по доведению не завершенных в технических университетах инноваций до вида, пригодного для освоения и использования промышленностью и сферой услуг. Достаточно сказать, что в УГТУ соотношение выручки от продаж завершенных инноваций всех видов и полуфабрикатов-инноваций уже составляет 1:0,7 (а по процесс-инновациям даже 1:10,3).

В целом адекватным особенностям организации научно-инновационного процесса технического университета и его ресурсным возможностям (прежде всего, кадровым) представляется выполнение в нем первых трех из пяти стадий НИД. При этом наиболее перспективной в настоящее время и в ближайшей перспективе является, на наш взгляд, третья стадия - разработка инновационного предложения. Дело в том, что обоснование возможности технологического воплощения генерированной идеи, детальное описание существа будущей инновации, указание на ее достоинства, определение областей применения, укрупненная оценка затрат на создание и прогнозирование величины ожидаемого эффекта - все это позволило бы дополнительно позиционировать на инновационном рынке немалое число имеющихся в технических вузах разработок, успешно прошедших первые две стадии НИД.

Выборочная проверка выполнения диссертационными советами вузов последнего пункта заключений по защищенным диссертациям (где дается перечень организаций, куда должны быть направлены рекомендации по использованию результатов исследования) показала, что в абсолютном большинстве случаев этот пункт остается невыполненным. И главная причина здесь - недоверие вузовских ученых (не всегда оправданное) в отношении реальной возможности масштабного внедрения своих результатов.

Между тем при добросовестном подходе именно в заключении по диссертации, успешно прошедшей коллективную экспертизу ведущих ученых, должна содержаться развернутая формула инновационного предложения. Она призвана заинтересовать потенциальных заказчиков, разработчиков инновационных проектов и их исполнителей.

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным включить в состав оценочных и плановых показателей технического вуза и его подразделений показатель числа инновационных предложений, направленных не менее чем в десять адресов потенциальных покупателей. Наряду с масштабным участием в подготовке инновационных кадров, интенсификацией защит диссертаций, публикаций монографий, статей в зарубежных и отечественных журналах, увеличением числа поддерживаемых патентов это способствовало бы развитию инновационного рынка и потенциала инновационной сферы.

Что же мешает крупным техническим вузам, уже обладающим достаточной степенью самостоятельности, эффективно использовать ее в конструктивных целях?

Большинство показателей табл.2 известны в вузовской практике, за исключением показателей "Число зарегистрированных инновационных предложений" и "Интегральный показатель научно-инновационной активности" (пункт 3.9 табл.2). Выполненная авторами статьи разработка позволила построить схему формирования интегрального показателя научно-инновационной активности кафедры и вуза в целом (рис.2).

Большинство показателей табл.1 известны в вузовской практике, за исключением показателей "Число зарегистрированных инновационных предложений" и "Интегральный показатель научно-инновационной активности" (пункт 3.9 табл.2). Выполненная авторами статьи разработка позволила построить схему формирования интегрального показателя научно-инновационной активности кафедры и вуза в целом (рис.2).

Интегральный показатель научно-инновационной активности (ИПНИА) складывается из суммарного объема инноваций всех видов по всем пяти составляющим, показанным на этом рисунке (т.е. как сумма величин, идентифицируемых по стрелкам 1-5):

$$\text{ИПНИА} = \underbrace{(\text{РНИД}_1 + \text{ПИНТ}_4)}_{\text{Объем участия вуза в международном технологическом обмене}} + \underbrace{(\text{РНИД}_2 + \text{ПОНТ}_5)}_{\text{Объем участия вуза в технологическом обмене внутри страны}} + \text{РНИД}_3$$

где **РНИД₁** , **РНИД₂** , **РНИД₃** - соответственно реализация результатов научно-инновационной деятельности на внешнем, внутреннем рынках и в процессе наращивания собственных научно-инновационных активов;

ПИНТ₄ , **ПОНТ₅** - соответственно приобретение импортной и отечественной новой техники.

Объем участия в международном технологическом обмене представляет собой внешнеторговый инновационный оборот, а в технологическом обмене внутри страны - внутренний инновационный оборот. В свою очередь **РНИД₃** может быть интерпретирован как элемент внутривузовского оборота.

Что касается понятия "инновационное предложение" (пункт 3.8 табл. 2), то его определение таково. Инновационным предложением следует считать возвращенное представление и детальное

описание формулы предлагаемой инновации, на основании которой может быть выполнен и осуществлен в конкретной сфере деятельности инновационный проект по созданию и освоению продукт-, процесс-инновации. При этом в инновационном предложении обосновывается достигаемый уровень технико-эксплуатационных (потребительских) характеристик нового продукта/процесса и дается укрупненная оценка необходимых затрат при разных масштабах освоения новшества и для каждого этапа процесса создания инновации.

Идентификация понятия "инновационное предложение" позволяет поставить вопрос о включении в систему внутривузовского учета, оценки, планирова-

ния и стимулирования НИД показателей числа разработанных инновационных предложений, их научно-технического уровня и прогнозируемого эффекта. Перечисленные выше показатели могут быть использованы, прежде всего, для оценки научно-инновационной активности научных подразделений, кафедр и факультетов технического вуза.

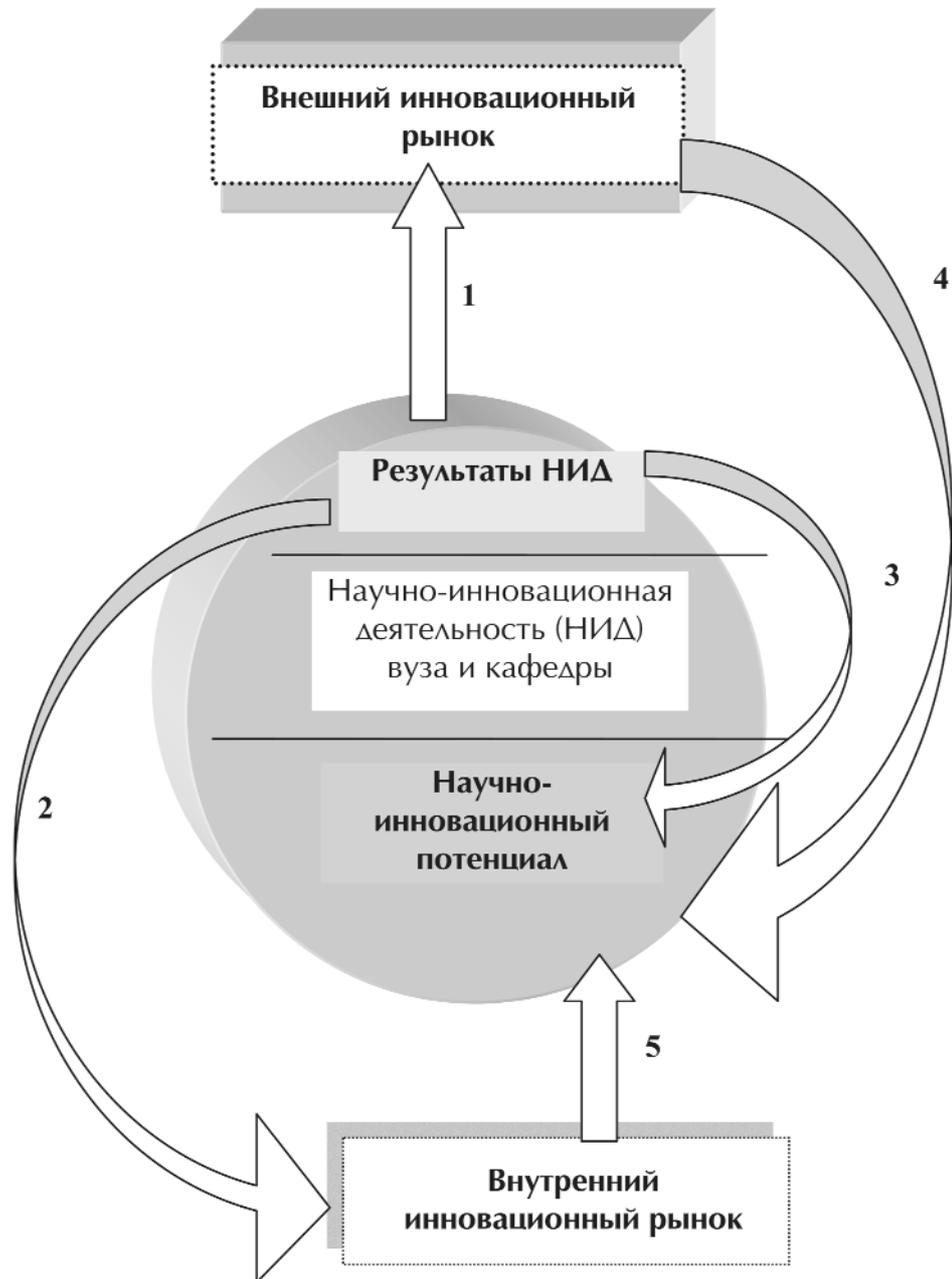
Авторами статьи разработаны рекомендации по организации системы внутривузовской регистрации инновационных предложений. Для этого предлагается осуществить (в рамках совершенствования форм и методов проведения научно-инновационной политики вуза) следующую совокупность необходимых организационных мероприятий:

- утвердить Положение о внутривузовском учете, оценке, планировании и стимулировании разработки инновационных предложений;

- создать соответствующее новое регистрационное подразделение или расширить полномочия имеющегося центра (службы, отдела, бюро) по управлению инновациями (объектами интеллектуальной собственности, патентно-лицензионной работой);
- образовать экспертный совет по оценке возможности и целесообразности регистрации и включению в базу данных инновационных предложений, разработанных кафедрами и отдельными учеными (совет принимает к рассмотрению только те инновационные предложения, основное содержание которых - в виде аннотаций, рекламных проспектов и др. - доведено до сведения не менее чем 10 потенциально заинтересованных в нем адресатов);

Таблица 2
Совокупность эталонных показателей и их значений для инновационно-активной кафедры технического вуза

Код показателя	Наименование эталонного показателя и единицы измерения	Его значение
1. Группа показателей кадрового потенциала		
1.1	Число докторов наук (по количеству ставок)	3 и более
1.2	Доля остепененных преподавателей и научных сотрудников (по количеству ставок), в %	60 и более
1.3	Доля преподавателей и научных сотрудников, участвующих в инновационной деятельности, в %	90 и более
1.4	Число аспирантов и соискателей	15 и более
1.5	Число докторантов	2 и более
2. Характеристика материально-технической и финансовой базы (в расчете на одного преподавателя и сотрудника кафедры), тыс. руб.		
2.1	Балансовая стоимость новой техники (компьютерной, измерительной и испытательной)	30 и более
2.2	Объем финансирования по грантам	10 и более
2.3	Объем финансирования по государственным программам	10 и более
2.4	Объем финансирования по хозяйственным договорам	20 и более
3. Группа показателей научно-инновационной активности и ее результативности		
3.1	Участие в подготовке кадров для инновационной сферы	Да
3.2	Интенсивность защит кандидатских диссертаций, за год	3 и более
3.3	Интенсивность защит докторских диссертаций, за пять лет	2 и более
3.4	Число опубликованных монографий, за пять лет	3 и более
3.5	Их объем в расчете на одного преподавателя и сотрудника кафедры, в п.л.	3 и более
3.6	Число статей, опубликованных в международных и реферируемых отечественных журналах, за год	5 и более
3.7	Число поддерживаемых патентов	5 и более
3.8	Число зарегистрированных инновационных предложений	20 и более
3.9	Интегральный показатель научно-инновационной активности кафедры в расчете на одного преподавателя и сотрудника, тыс. руб.	40 и более
3.10	Объем экспортных контрактов инновационного характера в расчете на одного преподавателя и сотрудника кафедры, тыс.руб.	10 и более
ИТОГО показателей		19



Условные обозначения составляющих процесса формирования:

- 1 - реализация инноваций на внешних рынках (участие в международном технологическом обмене)
- 2 - реализация инноваций на внутреннем рынке
- 3 - пополнение научно-инновационного потенциала вуза и кафедры
- 4 - приобретение нового импортного оборудования (участие в международном технологическом обмене)
- 5 - приобретение нового отечественного оборудования

Рис. 2. Схема процесса формирования показателя научно-инновационной активности технического вуза и кафедры

■ обязать органы управления НИД вуза использовать показатели числа разработанных инновационных предложений, их научно-технического уровня и прогнозируемого эффекта для оценки, планирования и стимулирования инновационной активности кафедр и других научных подразделений.

Для скорейшего преодоления психологических барьеров в восприятии вузовскими учеными объективной необходимости участия в инновационной деятельности показатели инновационных предложений на переходный период могут рассматриваться как основные. Дело в том, что ориентация на определенную степень завершенности НИД в системе высшей школы, безусловно, будет способствовать существенному повышению уровня интеграции таких основных участников формирующегося рынка инноваций, как технические вузы, малый инновационный бизнес и крупные акционированные предприятия.

Но одних только внутривузовских институциональных преобразований (например, наделение особым статусом кафедр, наиболее активных в научно-инновационном отношении, организация системы внутривузовской регистрации и отбора наиболее эффективных инновационных предложений и т.д.) все же недостаточно для кардинальных улучшений в НИД технических вузов. На наш взгляд, целесообразен симбиоз передового отечественного и зарубежного опыта в трансформации ведущих технических вузов страны в инновационные университеты предпринимательского типа. Компоненты системы одного из таких университетов представлены на рис. 3.

Опыт ХТУ доказывает, что крупные технические университеты могут играть "локомотивную" роль в формировании и функционировании территориальных инновационных систем, что чрезвычайно важно в период напряженных поисков эффективных путей создания обще-

национального и региональных рынков инноваций в нашей стране.

С первых дней своего основания ХТУ стал университетом, где взаимодействие с промышленностью считалось естественной составляющей миссии университета. Как показано на рис. 3, компоненты научно-инновационной системы ХТУ выстраиваются в следующий ряд - от первого инвестора рискованного капитала Chalmersinvest (узловой точкой гибкого финансирования здесь является NUTEK) через инновационный инкубатор высокоэффективных технологий Chalmers Innovation intelligent incubator, патентное бюро Research Patents West до школы инновационного бизнеса, частично финансируемой из рискованного капитала для лучших студентов с факультетов инноваций, бизнеса и промышленного дизайна [5].

Отдел инновационных разработок и менеджмента совместно с инновационным инкубатором развернули деятельность по содействию развитию регионального инновационного рынка и инновационного предпринимательства. Здесь изобретатели, новаторы и предприниматели могли получить совет и поддержку, которая, например, заключалась в предоставлении рабочих помещений. За годы работы эти структуры ХТУ образовали закрытую сеть из 225 дочерних компаний (институционально связанных с ХТУ малых инновационных предприятий), насчитывающих 3000 сотрудников.

Анализ опыта ХТУ показал, что успешная трансформация технического университета из обычного государственного вуза в инновационный университет предпринимательского типа, который функционирует на основе собственного крупного капитала, оказывая сильное воздействие на региональную инновационную среду, стала возможной благодаря максимальному использованию следующих пяти факторов:

■ сильного административного ядра;

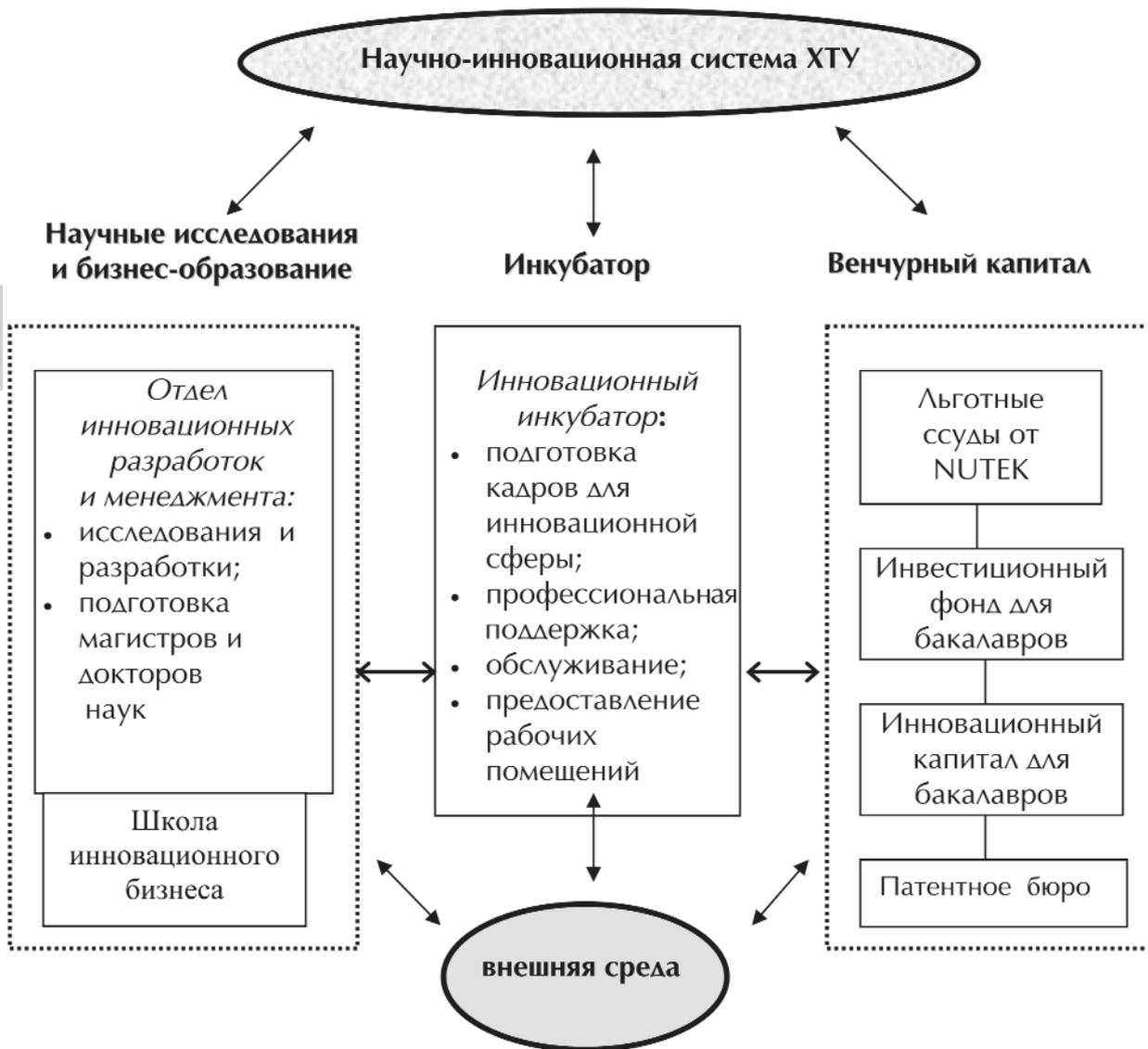


Рис. 3. Основные компоненты научно-инновационной системы Халмерского технологического университета - ХТУ (Швеция, г. Гетеборг)

- постоянно развиваемой инновационной инфраструктуры;
- диверсификации источников финансовых поступлений;
- наиболее талантливых, влиятельных и энергичных ученых;
- интегрированной инновационной культуры.

При этом главную роль в формировании научно-инновационной системы ХТУ, безусловно, сыграло создание сети из 225 дочерних высокотехнологичных предприятий - предприятий малого бизнеса, образующих высокоразвитую инновационную среду.

В настоящее время слепое копирование зарубежного опыта преобразования государственных вузов в предпринимательские университеты с собственным крупным капиталом в нашей стране практически невозможно: отсутствуют законы о разгосударствлении, коммерциализации и приватизации подобных учреждений. Вместе с тем в России имеется опыт создания государственных инновационных вузов, функционирующих преимущественно в наукоградах (они участвуют в разработке высоких технологий для оборонных отраслей промышленности и ведут подготовку кадров для этих отраслей).

По нашему мнению, в ближайшей перспективе, в принципе, возможно поэтапное преобразование ряда ведущих технических вузов страны в инновационные университеты, где этот доминирующий вид деятельности все в большей степени будет осуществляться на коммерческих принципах, адекватных формирующемуся инновационному рынку. Объективная возможность и необходимость такого рода трансформаций обусловлены наличием той самой ниши, которую отраслевая наука вынужденно освободила для вузов, но которую они пока довольно робко осваивают.

Заключение

Таким образом, активизация НИД в технических вузах может проходить по двум направлениям: во-первых, путем максимальной мобилизации внутренних возможностей (экономических, организационных, управленческих, институциональных); во-вторых, посредством постепенной трансформации ведущих технических вузов в инновационные университеты предпринимательского типа со значительным собственным капиталом.

Литература

1. В исследовании также приняли участие В.С. Кортон, С.В. Кортон, С.А. Кузубов, С.В. Устелемов.
2. Россия в цифрах, 2002 // Крат. стат. сб. М: Госкомстат России. 2002. С. 279.
3. Там же. С. 106-108.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Пер. со 2-го амер. перераб. изд. (под общ. ред. И.Г. Арамановича). М: Наука. 1973. С. 48.
5. Jacob M., Lundqvist M. University based Innovation Systems: The Chalmers Experience. Goteborg, Sweden: Chalmers University of Technology. 2001.

Организационная структура инновационного университета

Томский политехнический университет
Похолков Ю.П., Агранович Б.А., Чудинов В.Н., Чучалин А.И.



Чучалин А.И.



Чудинов В.Н.

В статье сформированы принципы построения организационной структуры управления инновационным университетом как целе-, ценностно-ориентированной системы и на этой основе спроектирована его организационная структура.

Достижение инновационным университетом поставленных целей требует качественного изменения характера содержания и технологии образовательной, научно-исследовательской, финансово-экономической и производственно-хозяйственной деятельности университета, что, естественно, ставит задачи соответствующих изменений в системе управления вузом. Для обеспечения решения новых задач требуется адекватная система управления деятельностью вуза, а также новая кадровая генерация персонала управления вузом и его информационным обеспечением. Следование разработанным принципам инновационного университета [1] должно позволить традиционному университету системно и полноценно перестроить организационное управление в соответствии с требованиями рыночной экономики с ис-

пользованием современных методов и управленческих технологий.

Инновационный университет может быть охарактеризован как система социальной деятельности, реализующая, с одной стороны, целенаправленную деятельность людей, ориентированную на производство конечных продуктов для удовлетворения потребностей внешней и внутренней среды (система совместного труда); с другой стороны - ценностно-ориентированную деятельность, направленную на преобразование самого субъекта, развитие его творческого потенциала (система всеобщего труда) [2,4].

В процессе социальной деятельности органически совпадают производство продукта и производство собственной всеобщей творческой силы субъекта. В соответствии со сказанным, адекватным описанием инновационного университета будет его описание как целе- и ценностно-ориентированных систем, которые находятся во взаимодополнительном отношении. Отсюда адекватным представляется взаимодополнительное формализованное описание инновационного университета в ортогональных координатах целе- и ценностно-ориентированных систем.

...адекватным представляется взаимодополнительное формализованное описание инновационного университета в ортогональных координатах целе- и ценностно-ориентированной системы.

Системное проектирование целеориентированных организационных комплексов достаточно хорошо разработано.

Системное проектирование управления в ценностно-ориентированных системах практически не нашло отражения в литературе.

Целеориентированный характер объекта требует жесткого управления, а система управления проектируется как целенаправленно функционирующая структура, способная к разрешению проблемных ситуаций при определенных внешних условиях и заданных ресурсах. Конечным продуктом деятельности данной организационной системы является решение, принимаемое аппаратом управления и направленное на прогнозирование и планирование деятельности вуза, предписывающее ему необходимое поведение, обеспечивающее учет и контроль за текущими и итоговыми результатами, а также анализ итогов деятельности. Целеориентированные организационные структуры управления, как правило, определяются следующими схемами в зависимости от степени централизации управления и его характера: линейная, функциональная, матричная, линейно-функциональная.

Управление в ценностно-ориентированных системах, с другой стороны, может быть охарактеризовано как мягкое управление и самоуправление (рефлексивное управление). Технология управления носит характер личностного воздействия субъектов на объекты управления, в котором преобладающим является не передача информации и предписаний поведения, а общение, коллегиальное обсуждение, обоснование, сотрудничество в достижении сознательного консенсуса объектов управления при выборе направлений деятельности [1].

Руководство жизнедеятельностью ценностно-ориентированных систем обеспечивается высокоразвитым внутрисистемным самоуправлением, созданием коллегиальных и коллективных органов. Самоуправление является характерной чертой ценностно-ориентированных систем, обеспечивающей гармонию коллективной деятельности с личностными механизмами творчества.

Руководящие органы ценностно-ориентированных систем в отличие от целеориентированных разрабатывают

не решения, а миссию, цели деятельности, положения, заключения, уставы, меморандумы, отзывы и т.д., реализация которых допускает творческий подход исполнителей, а также свободу выбора форм и методов решения поставленных указанными документами задач.

Деятельность в рамках целеориентированной системы всегда выступает как заданное рациональное (оптимизированное) поведение субъекта, необходимое и достаточное для достижения поставленных целей. Ведущими отношениями в процессе деятельности выступают субъектно-объектные отношения. Поэтому в системах этого класса нивелируются индивидуальные особенности и своеобразие элементов, декретируется деятельность, направленная на достижение целей, и подавляется любая другая деятельность, игнорируются собственные цели субъектов деятельности, ограничивается их активность, социальная самодеятельность и инициатива.

Деятельность в рамках ценностно-ориентированной системы характеризуется следующими особенностями [3]:

- **для субъекта** деятельности становится значимым не только цель (результат), но и сам процесс деятельности;
- **деятельность** субъекта определяется его ценностными ориентациями, ведущими отношениями в процессе деятельности выступают субъектно-субъектные отношения, которые представляют собой результат свободного сознательного выбора и самовыражения, творческий акт самоутверждения личности;
- **субъекты** деятельности воспринимают друг друга в процессе деятельности как определенную сложившуюся уникальность, признается самоценность индивидуальных особенностей, мотивов и стиля деятельности;
- **происходит** усложнение мотивов деятельности, которые определяются не только тем, что необходимо и социально значимо, но и духовными ценностями, нравственными нормами, личностными потребностями, достигается совпадение мотивов деятельности с её содержанием и целями;

- **обеспечивается** свобода, активность и относительная самостоятельность деятельности субъектов, поддерживается инициативность и самостоятельность, достигается гармония коллективной деятельности с личностными механизмами творчества.

Взаимодополнительное согласованное рассмотрение поведения инновационного университета в ортогональных плоскостях целей и ценностей позволяет спроектировать адекватную организационную структуру и систему управления, отличающуюся определенным организационно-управленческим своеобразием.

Под структурой системы организационного управления понимается относительно устойчивая схема связей и отношений между элементами. Существует ряд общих свойств и показателей для оценки структур организационных систем. К их числу относятся оперативность, уровень централизации, живучесть, энтропия и др.

Оперативность структуры характеризует её способность быстро реагировать на существенные изменения среды и целевых установок. Оперативность структуры во многом зависит от расположения элементов, от расстояния между ними и центром, измеряемого количеством звеньев, от схемы коммуникации. Измеряется оперативность структуры временем реакции системы или вероятностью того, что система отреагирует за заданное время.

Уровень централизации характеризует возможность одного из элементов выполнять руководящие (координирующие) функции по отношению к другим. Измеряется уровень централизации средним числом звеньев, отделяющих элементы структуры от центрального управляющего ядра, числом элементов структуры замкнутых на центральное ядро и др. Чем выше показатель централизации структуры, тем более управляемой является система, но тем меньшую самостоятельность имеют при этом отдельные элементы и их группы.

Живучесть структуры определяется способностью сохранять дееспособность при выходе из строя части элементов. Живучесть структуры измеряется относительным числом элементов, вышедших из строя, при котором система сохраняет свою дееспособность.

Энтропия структуры характеризует её меру неупорядоченности. Измеряется энтропия статистическими критериями. Энтропия детерминированной (строго определенной) структуры равна нулю. Такая структура максимальна живуча и исполнительна, но минимально изобретательна и наоборот.

Наряду с общими свойствами организационных систем структура инновационного университета должна, очевидно, удовлетворять и ряду специфических требований. В их числе [3]:

- **Обеспечение функциональной полноты и целостности** инновационного университета в условиях многообразия видов и направлений деятельности. Без функциональной полноты структура вуза не в состоянии обеспечить необходимый уровень качества и эффективности реализуемых процессов. Целостность структуры способствует позитивным проявлениям эмергентности - свойствам, присущим целому и не присущим частям.
- **Обеспечение единства** научной, учебной и инновационной деятельности для создания наиболее благоприятных условий становления и развития творческой личности, научно-педагогических коллективов, эффективного взаимодействия со средой.
- **Обеспечение полноты** жизненного цикла деятельности по основным университетским процессам - учебному, научному и инновационному. Полнота реализуемых этапов жизненного цикла способствует повышению результативности деятельности научно-педагогических коллективов, более полному удовлетворению в количественном и качественном отношении запросов основных профильных рынков на специалистов, на новые знания, методы, технику, технологию.
- **Обеспечение специализации** подразделений вуза в рамках образовательно-профессиональных программ, научных направлений и этапов инновационной деятельности в целях создания высокопрофессиональной творческой среды.

- Обеспечение взаимодействия и кооперации специализированных подразделений вуза для обеспечения учебного процесса, выполнения комплексных НИР, инновационной деятельности.
- Открытость и гибкость структуры инновационного университета, обеспечивающие, с одной стороны, возможность её развития и адаптации к новым условиям на принципах самоорганизации и, с другой - возможность для свободы выбора личностью (студент, преподаватель, научный сотрудник) образовательной траектории и вида деятельности.
- Обеспечение взаимодействия инновационного университета с актуальной внешней средой: отечественными и зарубежными основными профильными рынками, промышленностью, научными организациями, бизнесом, федеральными и другими властными структурами.
- Обеспечение дискреционной многоканальной базы финансирования инновационного университета и бюджетирования его финансовой деятельности.
- Обеспечение информационно-аналитического обслуживания органов управления университетов, реализация стратегического планирования развития инновационного университета.
- Обеспечение сопровождения выпускников университета "образованием через всю жизнь" с целью поддержания их компетентности на общественно значимом уровне.
- Обеспечение правовой защиты интеллектуальной собственности инновационного университета.
- Обеспечение формирования инновационной инфраструктуры университета.
- Обеспечение маркетинговых исследований по основным профильным рынкам.
- Обеспечение непрерывных процессов самоанализа, самооценки и самоаттестации университета.
- Обеспечение повышения роли общественных институтов в управлении университетом при одновре-

менном сохранении сильного административного ядра.

- Обеспечение гармонизации системы управления с принципами всеобщего управления качеством.

Следует отметить, что многовековая практика становления и развития высшего образования привела к созданию весьма универсальной, устойчивой и, вместе с тем, достаточно открытой структуры современного вуза. Это многоуровневая иерархическая структура, построенная по линейно-функциональному принципу, на верхнем уровне которой находится ректорат, олицетворяющий интересы вуза в целом, на следующем уровне - факультеты и НИИ, выделяемые по направлениям подготовки и научных исследований. На следующем уровне иерархии факультеты и НИИ подразделяются на кафедры и лаборатории.

Следование основным концептуальным положениям инновационного университета и сформулированным на их основе требованиям к организационной структуре приводит к необходимости перестройки сложившейся линейно-функциональной структуры традиционного университета с учетом новых факторов.

Одним из направлений учета этих факторов является включение в существующую линейно-функциональную структуру управления университетом адаптивного программно-целевого управления, базирующегося на временно создаваемых организационных структурах и целевой направленности деятельности на разрешение определенной проблемной ситуации, возникающей как в актуальной среде, так и в самом университете. Время жизни такой организационной структуры определяется характером, природой и продолжительностью времени, необходимого для разрешения проблемной ситуации.

Анализ инновационного университета как субъекта управления позволяет сделать вывод, что в настоящий период эффективное достижение целей университета базируется на решении задач, выполнение которых требует объединения усилий как специализированных подразделений, так и интеграции различных областей и видов деятельности. Характер разделения труда, сложившийся в высшей школе, характер специализации уп-

равленческой деятельности, а также коллегальные формы принятия решений, свойственные высшей школе, требуют увеличения объема полномочий тех, кто осуществляет интеграцию разнородных функций, видов деятельности прямых и обратных связей на различных этапах подготовки специалистов, проведения научной работы и инновационной деятельности.

Интеграционные процессы при подготовке специалистов, проведение научных исследований и реализации инновационной деятельности успешно могут быть обеспечены в вузовской системе внедрением программно-целевых методов управления, внедрением в сложившуюся систему управления идее- и целепроводящими структурами.

Необходимую гибкость в управлении процессом подготовки специалистов и проведении научных исследований позволяют получить организационные структуры матричного типа, которые ставят своей задачей обеспечить прямые взаимосвязи между функциональными и линейными подразделениями на любом уровне. В структурах матричного типа обеспечивается взаимодействие линейно-функциональных и программно-целевых структур, сохраняется вся совокупность информационных связей, свойственных механизму управления вузом, не нарушается принцип единоначалия, т.к. вертикально-линейное руководство функциональными органами обеих структур закреплено за одними и теми же уровнями управления.

Программно-целевая структура призвана в основном упорядочить и резко сократить длину горизонтальных связей в процессе управления, свести к минимуму отрицательные последствия многоуровневого подчинения, ускорить принятие решений и способствует повышению ответственности за их содержание и результаты.

Программно-целевые структуры не разрушают сложившихся в вузе взаимосвязей, а позволяют за счет целесообразного перераспределения прав, ответственности и обязанностей обеспечить оперативное и качественное достижение целей вуза.

Важнейшей особенностью программно-целевой структуры является то, что управление осуществляется всем объектом или его частью по конкретной цели.

Основу такого управления составляет специальный орган, предназначенный формировать, координировать и регулировать горизонтальные связи, обеспечивающие достижение данной цели. Возглавляемые целевым руководителем эти структуры высоко динамичны и легко перестраиваются без отрицательных последствий.

Важной принципиальной особенностью данной схемы управления является тот факт, что целевой руководитель подотчетен непосредственно административному ядру, действует на основе полномочий, делегированных им, и в этом отношении находится на одном уровне управления с проректорами вуза. При целевом руководителе могут быть созданы функциональные службы, а иногда и линейные отделы, задача которых обеспечить проработку программы, организацию её исполнения, общий.

Линейно-функциональные блоки сформированы для видов деятельности, которые складываются из относительно стабильных и регулярных процессов вуза: учебно-методическая деятельность, научно-исследовательская работа, производственная деятельность, хозяйственная, управленческая деятельность и обеспечение социального развития коллектива.

Линейно-функциональные службы вуза, сформированные как относительно самостоятельные организационные комплексы:

ориентированы на достижение относительно стабильной системы стратегических целей вуза;

связаны с непосредственным выделением ресурсов каждому из организационных комплексов;

ответственны за выполнение однородных функций, которые в основном объеме могут быть выполнены специализированными подразделениями, подчиненными одному руководителю;

имеют устойчивые и хорошо регулированные связи друг с другом.

Программно-целевой блок вуза сформирован для деятельности, характеризующейся конечными целями, зависящими от множества результатов, обеспечиваемыми подразделениями различных служб. Например, инновационная деятельность, подготовка специалистов по данной или группе родственных специальностей, в обеспечении которой участ-

вуют кафедры различных факультетов, научные отделы, хозяйственные службы и т.д. Интеграция деятельности всех звеньев вуза по подготовке специалистов данного профиля и является основной задачей конкретного программно-целевого комплекса. Исполнение программы обеспечивается органами существующей линейно-функциональной структуры (кафедрами, факультетами и др. службами вуза) [3].

По каждой программе в линейно-функциональных отделах вуза назначаются ответственные исполнители, которые находятся в данном подчинении: по вертикали - у руководителя соответствующего организационного комплекса (по вопросам методики обучения или технологии проведения научно-исследовательской работы, набору средств обучения, организации работы исполнителей и т.д.), а по горизонтали - у целевого руководителя (по вопросам содержания обучения, тематики НИР, распределения специалистов и внедрения НИР, оценки качества выполнения работ, определения сроков выполнения работ и т.д.). Задача ответственных исполнителей программ - быть проводниками идей и целей программы в данном линейно-функциональном подразделении вуза. Задача целевого руководителя - объединение под единым руководством всех стадий осуществления программы, обеспечение интеграции учебной, научной и инновационной деятельности студентов, педагогов, ученых и производственников при выполнении программы, а также подчинение всей деятельности по программе ее конечным результатам.

Предлагаемая организационная структура управления университетом, удовлетворяющая изложенным выше требованиям, представлена на схеме и включает структуры государственно-общественного управления, возглавляемые президентом университета, государственно-общественного управления университетом и формируется из представителей учредителей, членов правления Ассоциации выпускников университета. Ассамблея, как высший орган государственно-общественного управления университетом, определяет стратегию его развития в интересах общества, государства и личности.

См. Схему.

Президент осуществляет функции государственно-общественного управления как высшее должностное лицо университета, несет ответственность за деятельность университета перед государством и обществом, избирается ассамблеей.

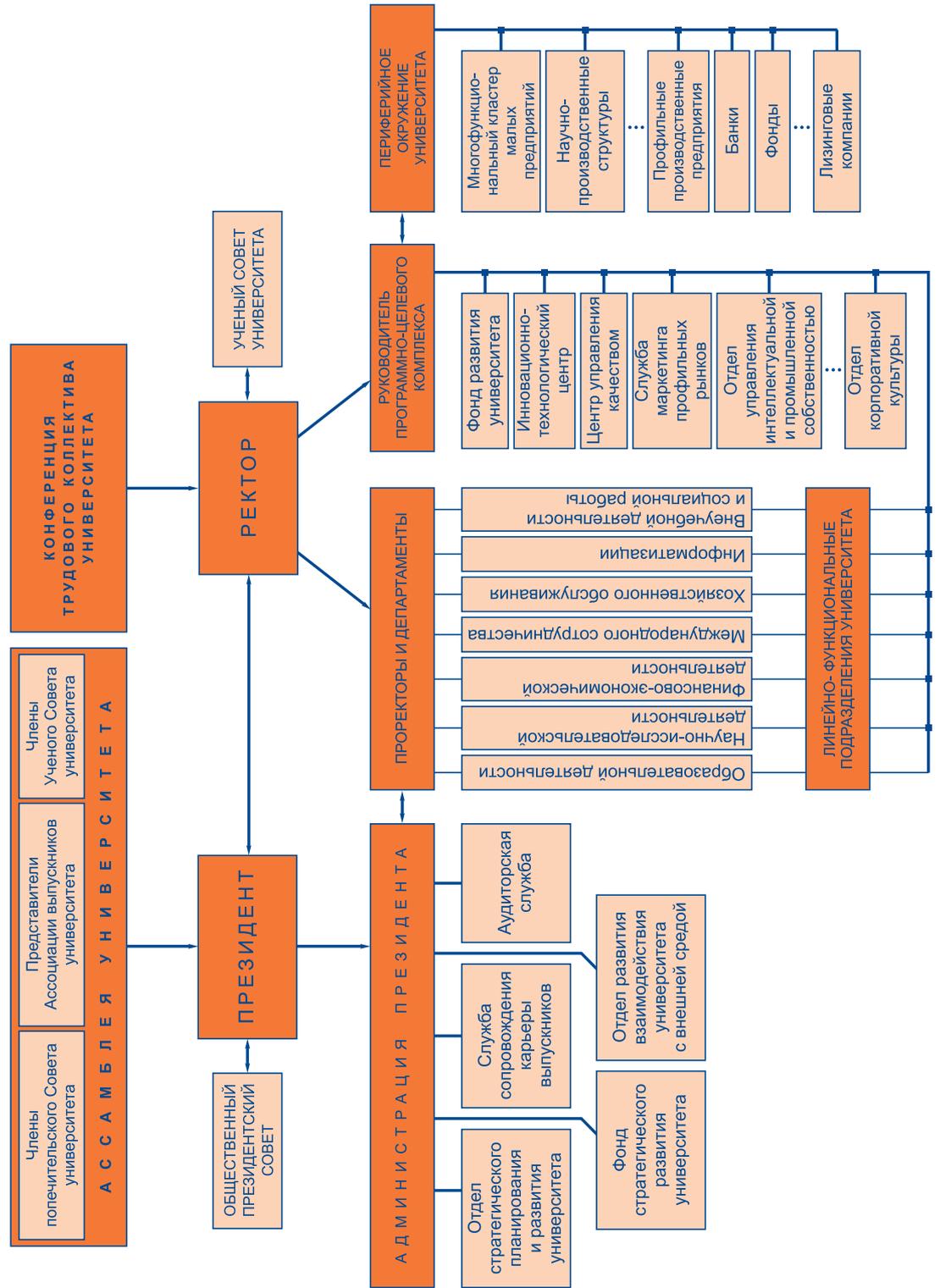
Президент университета выполняет следующие функции:

- осуществляет представительскую власть, как высшее должностное лицо университета;
- представляет университет без доверенности;
- несет ответственность перед ассамблеей университета и федеральными органами образования;
- представляет рекомендации ректору и другим должностным лицам университета;
- участвует в составлении проектов бюджета университета и ходатайств о финансировании;
- представляет утвержденное советом университета ходатайство о финансировании университета из федерального бюджета в федеральном органе управления высшим профессиональным образованием;
- разрабатывает и утверждает планы стратегического развития университета;
- организует работу маркетинговой и аудиторской служб;
- назначает администрацию президента;
- подписывает и обнародует постановления университетской ассамблеи;
- обеспечивает взаимодействие с Попечительским советом и Ассоциацией выпускников университета.

Уставом университета на президента могут быть возложены иные полномочия, соответствующие федеральному законодательству.

Администрация президента является представительной властью университета и обеспечивает представительство и взаимодействие университета с органами государственной власти и местного самоуправления, международными организациями, попечительским советом и ассоциацией выпускников, обеспечивает стратегическое планирование развития университета, осуществляет маркетинго-

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО УНИВЕРСИТЕТА



вые исследования, проводит содержательный и финансовый аудит деятельности университета.

Администрация президента действует на основании регламента, утверждаемого советом университета.

На ректора университета возлагаются следующие функции:

- осуществляет в университете высшую административную власть в пределах своей компетенции;
- утверждает правила внутреннего трудового и учебного распорядка университета;
- утверждает правила делопроизводства университета;
- издаёт распоряжения и приказы, которые обязательны для исполнения всему контингенту университета;
- назначает и освобождает от должности проректоров университета и определяет сферы их деятельности;
- обеспечивает выполнение постановлений университетской ассамблеи, решений университетской конференции и совета университета;
- имеет право однократного наложения вето на решения совета университета;
- контролирует соблюдение установленных правил, нормативов и стандартов учебной деятельности и научных исследований; обеспечивает планирование учебной и научно-исследовательской деятельности; оценивает их результативность;
- обеспечивает составление проектов "бюджета" университета и ходатайств о финансировании; представляет утвержденное советом университета ходатайство о финансировании университета из федерального бюджета в федеральном органе управления высшим профессиональным образованием; обеспечивает исполнение "бюдже-

та" университета и представляет соответствующий отчет совету университета;

- является представителем университета;
- подписывает и обнародует постановление университетской конференции, решения совета университета и другие акты университета в соответствии с уставом университета.

Попечительский совет университета является совещательным органом.

Состав Попечительского совета утверждается учредителем университета на срок 5 лет из числа кандидатур, предложенных Ученым советом университета. Членами Попечительского совета являются лица, облеченные доверием общества.

Попечительский совет обеспечивает консенсус интересов государства, общества и личности. Несет ответственность за деятельность университета перед обществом.

Способствует многоканальному финансированию университета, привлечению средств для развития университета.

Попечительский совет формирует предложения по стратегии развития и функционированию университета. Определяет перспективные направления научных исследований и подготовки специалистов.

Попечительский совет определяет требования к должностным обязанностям ректора и рекомендует университетской конференции кандидатуру ректора.

Применение на практике предложенной схемы организации управления в инновационном университете требует ее апробации и формирования на этой основе необходимых правовых актов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Месяц Г.А., Похолков Ю.П., Агранович Б.Л., Чудинов В.Н., Чучалин А.И. Ямпольский В.З. Академический инновационный университет. "Высшее образование сегодня", № 7, 2003.
2. Библер В.С. Мышление как творчество. - М.: Изд-во политич. лит-ры, 1975.
3. Агранович Б.Л., Похолков Ю.П., Семкин Б.В., Ушаков В.Я., Чудинов В.Н., Ямпольский В.З. Системный проект технического университета. - Томск: изд-во Томск. политехн. ун-та, 1993.
4. Agranovitch B., Chudinov V. Top specialist training under conditions of scientific technological development. Proc. 2nd Global Congress on Engineering Education, Wismar, Germany, 2000.

Роль корпоративной культуры в управлении изменениями организации

"Сегодняшние проблемы есть порождение вчерашних решений".
Питер М. Сенге

"Выживают не самые сильные и не самые умные, а те, кто лучше всего приспосабливается к изменениям окружающей среды".
Чарльз Дарвин

*Томский политехнический университет
Пушных В.А.*



Пушных В.А.

Характерной чертой всех современных предприятий и организаций является работа в условиях постоянно и быстро меняющейся внешней среды. Это требует от них постоянной готовности к внутренним изменениям, постоянного проведения изменений и, соответственно, управления изменениями. Для успешной деятельности в планировании, проведении и управлении изменениями предприятия должны стать "обучающимися организациями". Другим важным аспектом, обеспечивающим успешность изменений, является организационная культура предприятия. Если этому аспекту уделяется недостаточное внимание, то даже хорошо спланированные и вовремя начатые изменения, осуществляются с большими трудностями или вообще проваливаются. В статье описан один из методов исследования организационной культуры, позволяющий достаточно быстро и просто исследовать основные тенденции в организационной культуре и отследить динамику её изменения. Приведен пример использования метода для изучения организационной культуры и планирования стратегии изменений в Томском политехническом университете.

Прогресс науки, техники и технологий, глобализация экономических и социальных процессов, интенсификация и усложнение конкуренции в современном мире приводят к тому, что предприятиям и организациям приходится действовать в условиях непрерывных,

существенных, быстропротекающих изменений окружающей среды.

Всего 15-20 лет назад многие предприятия гордились своим постоянством, упорядоченностью, традициями. Но в последние два десятилетия 20-го века ситуация изменилась критическим образом. В настоящее время эти качества чаще всего приводят к стагнации, угрозе существованию предприятия. Предприятия, которые не обладают достаточной гибкостью, способностью к быстрым изменениям в ответ на изменения окружающей среды не способны не только успешно функционировать, но и выживать в современных условиях. Вследствие непрерывности и высокой скорости изменений предприятия не успевают в полной мере воспользоваться результатами предыдущих изменений - окружающая среда снова меняется, и предприятиям приходится меняться вместе с ней. Если же компании сами формируют будущее, как это делали, например, Apple или Rank Xerox [5], им приходится меняться даже быстрее, чем меняется окружающая среда. Отец современного менеджмента П. Друкер писал, что мы живем в один из таких исторических периодов времени, которые случаются один раз в двести или триста лет, когда люди перестают ориентироваться в том, что происходит вокруг, и когда прошлый опыт не позволяет адекватно оценить будущее [3].

Таким образом, жизнь заставляет современные предприятия не периоди-

чески проводить изменения, а постоянно работать в режиме изменений. Следовательно, им нужно научиться управлять изменениями.

Наибольшего успех в этом процессе достигли организации, которые называют "обучающимися" [5,7].

Определение "обучающейся" организации показано на рис. 1 [5]. Из рисунка видно, что основное отличие "обучающейся" организации от обычной состоит в том, что "обучающаяся" организация постоянно проверяет адекватность правил своего поведения условиям окружающей среды и изменяет их в соответствии с этими условиями, в то время как обычная организация всегда следует правилам поведения, установленным при ее создании.

Опыт большого количества предприятий и организаций, в том числе и университетов [7 - 13], показывает, что существует одно условие, которое совершенно необходимо для успешной реализации концепции "обучающейся" организации и эффективного проведения изменений в организации. Это условие состоит в том, что в организации должна быть создана корпоративная культура, инициирующая и поддерживающая изменения [5,7].

С другой стороны, практика показывает, что даже если предприятие разрабатывает новые стратегии и начинает изменения своевременно, эти изменения осуществляются с большими трудностями, или совсем проваливаются вследствие того, что при их планировании и проведении не учитывается корпоративная культура предприятия.

Известная консалтинговая фирма Ernst&Young, обследовав 584 компании из автомобильной, компьютерной, банковской отраслей и здравоохранения США, Японии, Германии и Канады, установила, что большинство из них не смогли в полной мере внедрить у себя идеи всеобщего менеджмента качества именно потому, что это внедрение не сопровождалось программами по изменению корпоративной культуры предприятий [1].

Результаты опроса топ менеджеров 110 российских производственных предприятий с численностью персонала свыше 1000 человек, проведенного в 2003 году компанией ВКГ, показывают, что 83% руководителей считают основ-

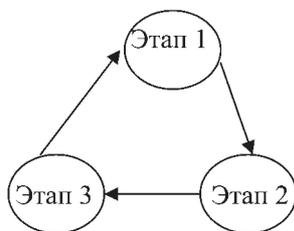


схема поведения
обычной организации

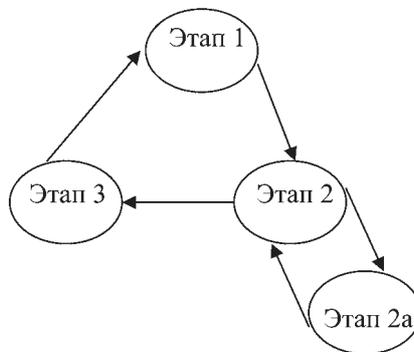


схема поведения
«обучающейся» организации

Рис 1.
этап 1 - мониторинг окружающей среды
этап 2 - сравнение информации с правилами поведения организации
этап 2а - проверка адекватности правил поведения организации условиям внешней среды
этап 3 - принятие и реализация соответствующих решений

ной проблемой своих предприятий несовершенство системы управления и организационной структуры. Около 77% опрошенных руководителей отмечают недостатки в квалификации и в системе мотивации персонала, а также отсутствие ориентации персонала на стратегические цели компании [6]. То есть, большинство руководителей основными проблемами своих предприятий считают проблемы тесно связанные с корпоративной культурой компаний.

Как правило, при реформировании, вызванном резким изменением внешних условий, новая, диктуемая внешней средой стратегия, не соответствуют сложившейся корпоративной культуре. Если реализация этой стратегии осуществляется резко, преимущест-

венно властными методами, то в рамках существующей корпоративной культуры возникает очень сильное сопротивление новациям, которое критическим образом замедляет достижение целей и может привести, в крайнем случае, к краху организации. С другой стороны, попытки просто вписать новые цели в существующую корпоративную культуру приводят к быстрому забвению этих целей и возвращению к привычному образу существования, что, в изменившихся внешних условиях, означает медленное умирание организации.

Термин "корпоративная культура" является достаточно новым. Вначале, в научной литературе в 60-х годах прошлого века, в период расцвета "человеческого" подхода в менеджменте, появился термин "организационная культура" [4]. Этим термином обозначалась атмосфера человеческих отношений, моральный климат в организации. Позднее, в конце 70-х - начале 80-х годов, появился его синоним - "корпоративная культура". В настоящее время термин "корпоративная культура" весьма популярен, хотя это словосочетание чаще всего вызывает ассоциации с коммерческими структурами, прежде всего, крупными компаниями и банками. Термин "организационная культура", несмотря на его меньшее распространение и использование только в специальной литературе, является более универсальным.

Существует множество определений и классификаций корпоративной культуры [1,4,5,7,14,15]. В разных определениях акценты делаются на различные аспекты данного феномена в зависимости от контекста его использования. Тем не менее, все определения базируются на двух принципиально разных подходах. Первый из них предполагает, что корпоративная культура это нечто, что у организации есть, один из атрибутов организации. Согласно второму подходу корпоративная культура это то, чем организация является, способ существования организации.

Второй подход представляется более конструктивным, особенно, для больших, долго существующих организаций, находящихся на этапе реформирования в связи с резким изменением внешних условий, поскольку в этом случае важными становятся не характеристики корпоративной культуры сами по

себе, а соответствие этой культуры вновь формируемым миссии и целям организации.

Одно из наиболее удачных определений корпоративной (организационной) культуры выглядит следующим образом: "Организационная культура это совокупность коллективных базовых представлений, обретаемых организацией при решении проблем адаптации к изменениям внешней среды и внутренней интеграции, эффективность которых оказывается достаточной для того, чтобы считать их ценными и передавать новым членам организации в качестве правильной системы восприятия и разрешения названных проблем" [14].

Под базовыми представлениями здесь понимаются некие подсознательные, представляющиеся членам данной организации самоочевидными, не проверяемые и не обсуждаемые убеждения, мысли, чувства, способы поведения и т.п. Эти представления являются основой организационной культуры каждой организации.

Провозглашаемые ценности организации - философия, стратегия, цели - строятся на ее базовых представлениях, хотя возможны случаи, когда провозглашаемые ценности не соответствуют или даже противоречат базовым представлениям.

И, наконец, верхним слоем корпоративной культуры являются видимые стороннему наблюдателю организационные процессы, правильное толкование истинного смысла которых невозможно без знания провозглашаемых ценностей и базовых представлений данной организации.

Из приведенных определений следует, что организационная культура является чрезвычайно сложным феноменом, изменение которого требует длительного времени и больших усилий, как руководителей организации, так и всего коллектива. Критическая роль при этом принадлежит руководству организации, которое, с одной стороны, ближе всех находится к внешней среде и наиболее остро чувствует ее изменения, с другой стороны, формирует миссию, стратегию и цели организации.

Методы исследования корпоративной культуры весьма разнообразны [1,4,5,8,10,12,14,15]. Выбор того или иного метода определяется задачами ис-

следования этой культуры и имеющимися для этого исследования ресурсами, поскольку некоторые методы требуют значительных временных и финансовых затрат.

В условиях непрерывных изменений, когда требуется оперативное и недорогое отслеживание динамики изменения корпоративной культуры, можно рекомендовать метод ОСАИ [1], в сочетании с методом селективного интервьюирования. Особенности данного метода являются несложная анкета и большая наглядность результатов. Это очень удобно для обсуждения результатов с руководством и коллективом исследуемого предприятия. Кроме того, метод позволяет достаточно просто проводить повторные измерения организационной культуры, что дает возможность отслеживать динамику изменений и оперативно корректировать планы их проведения. Метод был проверен в большом количестве организаций и обнаружил высокую внутреннюю надежность и доказательную конвергентную и дискриминантную валидность [1,2]. Для повышения надежности метода рекомендуется дополнять анкетирование индивидуальными интервью. Это позволяет получить совокупность субъективного содержания, вкладываемого исследуемыми в параметры предлагаемых им анкет, и убедиться в соответствии этого содержания моделям, положенным в основу метода.

В основу метода положена 4-х факторная модель системного описания корпоративной культуры. Данная модель

объединяет четыре типа организационных культур: культуру иерархии, культуру конкуренции (рынка), культуру адхократии (творчества) и культуру семьи. Подробное описание характеристик каждой из упомянутых субкультур можно найти в [1].

Предполагается, что корпоративная культура каждой реальной организации представляет собой сочетание четырех вышеназванных культур. Это сочетание выражается графически в виде, так называемого, организационного профиля (рис. 2). Сумма пунктов по всем четырем осям этого профиля всегда равна 100.

Для идентификации факторов используется стандартный список параметров, разработанный в рамках этой модели. Респондентам предлагается заполнить анкету для двух ситуаций. Первая ситуация - это текущее состояние организации ("как есть"). Вторая ситуация - желательное ("как хотелось бы") состояние организации. На рис. 2, организационный профиль в состоянии "как есть" показан сплошной линией, а в состоянии "как хотелось бы" - пунктирной.

Организационный профиль позволяет:

- оценить долю каждого элементарного вида культуры в общей корпоративной культуре (по положению точек на координатных осях);
- оценить готовность организации к изменениям и желаемое направление изменений (по разности профилей в состояниях "как есть" и "как хотелось бы");
- сравнить организационные культуры различных подразделений;
- описать не только состояние организации в целом, но и отдельные аспекты ее деятельности, такие как: систему управления, стиль лидерства, силы, скрепляющие организацию, систему целеполагания, систему принятия решений и разрешения конфликтов, мотивацию сотрудников, критерии успеха;

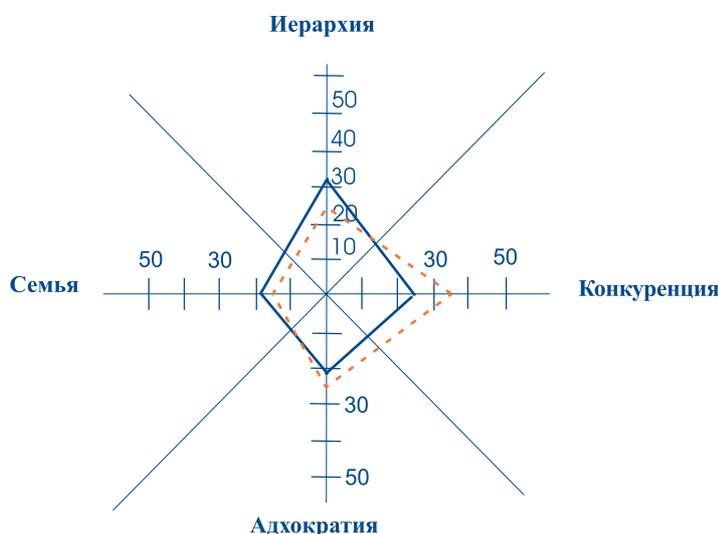
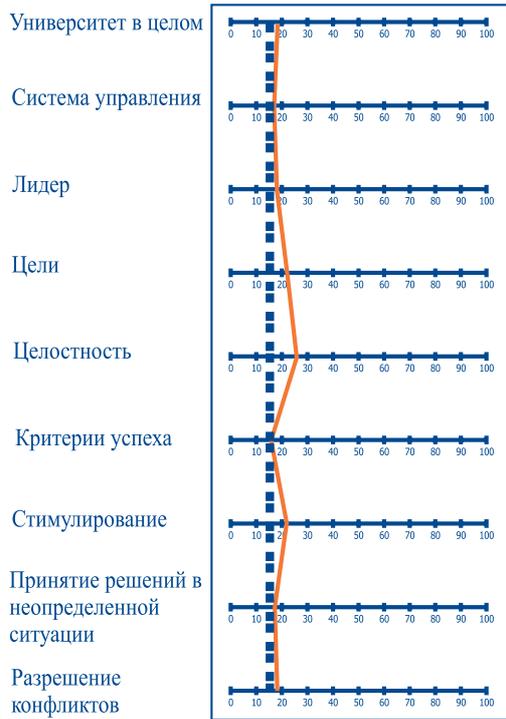


Рис. 2.

Семья



Конкуренция



Адхократия



Иерархия



Рис. 3

- оценить конгруэнцию различных аспектов корпоративной культуры;
- оценить динамику изменения корпоративной культуры.

Для определения тех аспектов корпоративной культуры, показатели которых в текущем состоянии организации наиболее сильно отличаются от желаемых, и, тем самым, требуют наиболее пристального внимания при проведении изменений, организационные профили могут быть перестроены в схемы, показанные на рис. 3.

В рамках модели данного метода была исследована корпоративная культура Томского политехнического университета (ТПУ). Организационный про-

филь, показанный на рис. 2 является организационным профилем ТПУ, а схемы, показанные на рис. 3 позволяют определить аспекты деятельности университета, которые в первую очередь необходимо изменить для построения желаемой корпоративной культуры. При этом параметры требуемой корпоративной культуры были найдены в результате специального цикла тренингов, проведенных с топ менеджерами университета, после разработки новой стратегии его развития.

В настоящее время реализация новой стратегии осуществляется одновременно с изменением корпоративной культуры университета.

Литература

1. Cameron, Kim S. and Quinn, Robert E. (1999) Diagnosing and Changing Organizational Culture. New-York: Addison-Wesley Publishing Company.
2. Quinn, R. E. and Spreitzer, G.M. (1991). The Psychometrics of the Competing Values Culture Instrument and an Analysis of the Impact of Organizational Culture on Quality of Life. (In Richard W. Woodman and William H. Pasmore, Eds.: Change and Development, 5, 115-142.).
3. Childress, John R. and Senn, Larry E. (1995) In the Eye of the Storm. Los Angeles: The Leadership Press.
4. Hofstede, Geert H. (1997) Cultures and Organizations: Software of the Mind. New-York: McGraw Hill.
5. Morgan G., (1996) Images of Organization. SAGE Publications. London.
6. <http://www.bkg.ru/>, 2003.
7. Сенге П.М., Пятая дисциплина: искусство и практика самообучающейся организации. ЗАО "Олимп - Бизнес". Москва. 1999.
8. Senge P.M. and others. (2002) The Fifth Discipline Fieldbook. Nicholas Brearley Publishing. London.
9. Сенге П. М. и др. Танец перемен: новые проблемы самообучающихся организаций. ЗАО "Олимп - Бизнес". Москва. 2003.
10. Clark, B.R. (1998) Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. Oxford: Pergamon Press.
11. Clark, B.R. (1998) The Entrepreneurial Universities: Demand and Response. "Tertiary Education and Management 4". V1, pp. 5-16.
12. Sporn, B. (1999) Adaptive University Structures. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.
13. Херрманн В.А., Кронталер Л.М., Университетский менеджмент. "Проблемы теории и практики управления". № 6, 2002.
14. Шейн Э., Организационная культура и лидерство. "Питер". Москва. 2002.
15. Соломанидина Т.О. Организационная культура компании. ООО "Журнал "Управление персоналом". Москва. 2003.

Формирование инновационной среды технического университета

Представительство ЗАО "ЮКОС ЭП" в г. Томск, Институт "Кибернетический центр" Томского политехнического университета
Ямпольский В.З.



Ямпольский В.З.

В статье обсуждается проблемная ситуация в развитии инновационной среды технического университета. Формируются предложения по созданию новых инфраструктурных элементов, таких как: венчурный фонд, фонд гарантийных обязательств, предметно-ориентированные кластеры инновационных предприятий. Подчеркивается ключевая роль формирования конкурентной среды и поиска ответа на вопрос: "Кто научит учителей инновационной культуре?"

Как уже отмечалось, новая экономика (экономика XXI века) будет во все больших объемах основываться на знаниях и инновационных технологиях. Следовательно, технические университеты, готовящие кадровую элиту и инженерный корпус страны на перспективу, призваны научить своих выпускников инновационной культуре, инновацион-

ному мышлению и основам инновационной деятельности[1,2].

Для достижения этой, несомненно, высокой цели необходимо многое, и прежде всего, чтобы всем этим в совершенстве владели учителя (профессорско-преподавательский, научный и инженерный персонал вуза) и чтобы их совместная со студентами деятельность (учебная, научная, предпринимательская) осуществлялась в инновационной среде (И-среде).

Что понимается под И-средой? В основах политики России в области развития науки и технологии на период до 2000 года, утвержденных Президентом страны, И-среда характеризуется наличием следующих основных компонент:

- благоприятная экономическая и правовая система побуждения и стимулирования И-деятельности;
- функционально-полная инфраструктура поддержки И-деятельности (инновационно-технологические

В наше время знания, интеллектуальная собственность составляют ядро интеллектуального капитала современных высокотехнологических компаний как в сфере производства, так и в сфере услуг.

центры, биржи интеллектуальной собственности, бизнес-инкубаторы, инновационные малые предприятия);

- активное взаимодействие науки и производства, системы подготовки и переподготовки кадров;
- расширенное воспроизводство знаний, интеллектуальной собственности и эффективное вовлечение их в хозяйственный оборот.

Имеется множество свидетельств того, что в наше время знания, интеллектуальная собственность составляют ядро интеллектуального капитала современных высокотехнологических компаний как в сфере производства, так и в сфере услуг.

Интеллектуальный капитал, относящийся к нематериальным активам компании, включает:

- человеческие активы (знания, опыт, мастерство, творчество);
- интеллектуальные активы (информация, стратегии, программы развития, публикации);
- интеллектуальную собственность (патенты, коммерческие секреты, торговые марки, издательские права и т.п.);
- структурные активы (корпоративная культура, организационные модели, бизнес-процессы для сферы производства и маркетинга);

- бренд - активы (известность, репутация, доброе имя компании).

Интеллектуальный капитал (нематериальные активы) составляют более 50% акционерного капитала ведущих международных компаний и корпораций, стоимость которых составляет десятки и сотни млрд. долларов США.

Если инновационный путь развития - залог успеха современных компаний, то этот же путь - столбовая дорога развития и для технических университетов. Приходится, однако, констатировать, что технические университеты России, и даже лучшие из них, обязанные своим предназначением быть системами накопления и расширенного воспроизводства идей, знаний и технологий, находятся под воздействием ряда негативных факторов объективного и субъективного характера. В их числе:

- малый объем финансирования НИР и ОКР, как со стороны государства, так и со стороны предприятий, организаций, компаний;
- незавершенность и низкая коммерческая готовность интеллектуальных продуктов и услуг университета;
- отсутствие опыта, стартового капитала и инфраструктуры для вовлечения И-технологий и интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот;
- кредитофобия в научно-образовательной среде, неготовность к пер-

Таблица 1

Страна	Авторы	Лаборатория, факультет	Институт	Собственник
Германия	33%	33%	33%	
США				
Япония				100%
Мексика				100%
Канада	35%	30%	35%	
Франция	25%	25%	50%	
Великобритания	По усмотрению Совета университета			

- сонифицированным бизнес-рискам и финансовым обязательствам;
- отсутствие должного правового обеспечения процесса коммерциализации интеллектуальной собственности и вовлечения ее в хозяйственный оборот;
- правовой анахронизм, запрещающий университетам учреждать и/или выступать гарантом частных предприятий.

Утечка знаний и интеллектуальной собственности из российских университетов происходит в больших объемах, а организованная совместная деятельность с малым И-бизнесом невелика. Естественно, это можно отнести к издержкам переходного периода на пути становления рыночной экономики в нашей стране. Однако даже такая рыночная страна, как США, более десяти лет назад признала, что государство не является эффективным собственником в части коммерциализации интеллектуальной собственности и законодательно (имеются в виду законы Бойля - Доула и Стивен-

сона -Уайдлера) передала свои права на интеллектуальную собственность университетам и национальным лабораториям США. В России эти проблемы еще даже не обсуждаются на должном уровне.

Не решены в нашей стране и вопросы стимулирования процесса коммерциализации знаний и интеллектуальной собственности. Следует признать, что и международный опыт в этом отношении не отличается единообразием.

В таблице 1 приведены данные о нормативах распределения роялти в ряде развитых стран.

Сопоставление "статус-кво" технических университетов России в части уровня развития И-среды и то, куда следует стремиться, исходя из модели желаемого будущего, позволяет выявить ряд фундаментальных проблем:

1. Как научить учителей?

Чужие книги, чужой опыт важны, но они не заменяют собственный. С проблемой обучения учителей сталкиваются все университеты мира. Однако в

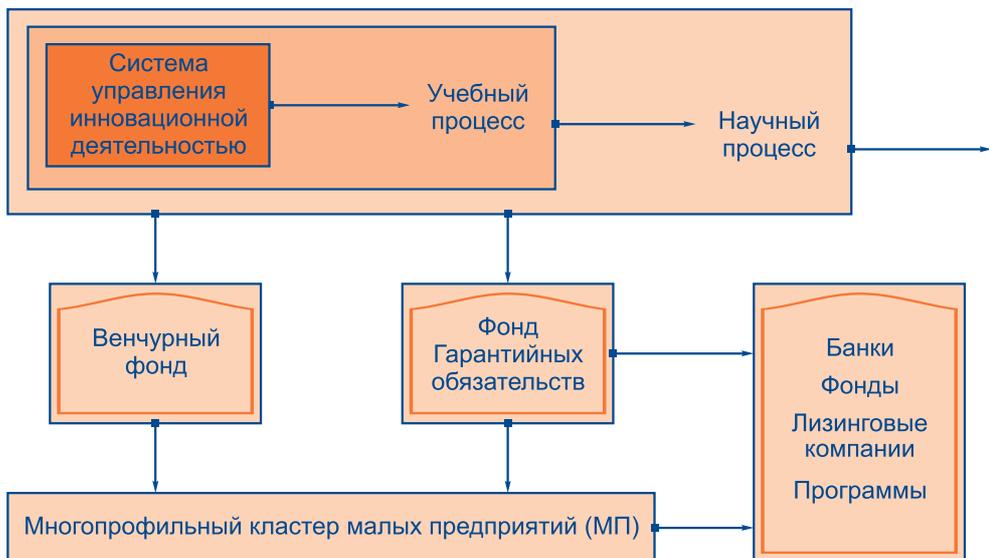


Рис. 1

странах с традиционной рыночной экономикой многие инновационные элементы впитываются "с молоком матери". В России, где коммерция, в том числе коммерциализация интеллектуальной собственности, вызывает неоднозначные чувства, а бизнес, в том числе инновационный, у многих ассоциируется с неправомерной наживой, необходимо не только по-особому учить учителей, но необходимо также вносить существенную коррекцию на уровне ментальности.

2. Как обеспечить устойчивую мотивацию и стартовый капитал для развития И-бизнеса в университете?

Важно, чтобы в И-бизнес вовлекались творчески активные силы университета и чтобы стимулы и ресурсы были доступны молодежи (студенты, аспиранты, молодые сотрудники).

3. Как должны трансформироваться структура и инфраструктура университета для становления плодотворной И-среды?

Несмотря на серьезность перечисленных проблем, формирование И-среды следует признать особо важной, первичной проблемой. Ибо, только оперируя в И-среде, студенты и сотрудники университета смогут приобрести собственные знания и закрепить в виде навыков приобретенный опыт.

На рис. 1 приведен состав базисных элементов И-среды технического университета. В их числе:

- Венчурный фонд;
- Фонд гарантийных обязательств;
- Многопрофильный кластер И-предприятий.

Венчурный фонд аккумулирует ресурсы, которые университет в состоянии выделить на поддержку И-бизнеса студентов и сотрудников. К ресурсам вен-

чурного фонда относятся: площади, оснащенные инженерной инфраструктурой, оборудование (станки, измерительные приборы, компьютеры и т.п.), денежные средства, которые университет в состоянии выделить из внебюджетных источников на этапе инкубирования инновационной бизнес - идеи. Объем и временные сроки поддержки И-бизнеса определяются Положением о фонде. Естественно, что оборудование и финансы должны выделяться на льготной основе.

Фондом гарантийных обязательств на конкурсной основе должны иметь возможность пользоваться предприниматели и бизнес-команды университета при оформлении кредитов в банках и инвестиционных фондах, внешних по отношению к университету. Естественно, что в такой Фонд не должны попадать бюджетные средства. Он формируется за счет внебюджетных источников и спонсорских средств. Выдача (после тщательной экспертизы бизнес-плана И-проекта) гарантийного обязательства означает, что университет верит в И-технологии, бизнес-идею и бизнес команду.

Схемы и механизмы работы Венчурного фонда и Фонда гарантийных обязательств могут быть без труда прописаны в соответствующих Положениях на основе законодательных актов и положений о действующих в Российской Федерации федеральных и региональных фондах поддержки предпринимательства и малого бизнеса инновационных фондов и т.п.

Важным элементом И-среды технического университета является наличие кластера или кластеров малых инновационных предприятий. Собственно, создание и развитие этого элемента инфраструктуры и является основным предназна-

чением и Венчурного фонда и Фонда гарантийных обязательств.

Под кластером И-предприятий понимается не просто некоторое множество, некоторая совокупность малых И-предприятий. Кластер предполагает и высокую связность входящих в него И-предприятий на основе единства предметной области и/или взаимного дополнения по технологическим элементам и элементам жизненного цикла (маркетинг, производство, логистика торговли). Примерами системообразующих областей для формирования кластеров И-предприятий могут быть такие предметные области, как физика, электрофизика, IT-технологии, машиностроение, химические технологии, нанотехнологии и т.п.

Как свидетельствует международный опыт, кластеры И-предприятия создаются на региональном уровне (Швеция, Япония и др.). Развитые страны мира усматривают в формировании региональных кластеров И-предприятий рычаг экономического роста. Однако, по общему мнению, ареал технического университета подходит для этой цели наилучшим образом.

Бренд университета, как правило, хорошо известный отечественному и мировому сообществу, наличие в нем сложившихся научных и технических школ в разнообразных предметных областях это и мощный побудительный мотив, и ресурс для притока заказов на научные и высокотехнологические услуги для формирования крупных многосвязных кластеров И-предприятий, осуществляющих в широких масштабах коммерциализацию идей и высоких технологий. Связанность кластеров и интегрирующая роль альма-матер позволяет, кроме всего прочего, использовать субконтракцию как действенную форму роста объемов и

качества работ и услуг. Университет при этом может успешно дополнять разнообразные услуги кластера И-предприятия целевой подготовкой и переподготовкой кадров, без чего немыслимо эффективное продвижение новых технологий и высокотехнологических услуг в практике.

При правильной организации и эффективной деятельности многопрофильного кластера И-предприятий у университета появятся и новые источники пополнения своих доходов. Речь идет о таких стандартных рыночных инструментах, как:

- **доля прибыли** И-предприятий (оговаривается при заключении соглашений с Венчурным фондом или Фондом гарантийных обязательств);
- **роялти** или паушальные платежи (в соответствии с лицензионным договором по уступке прав интеллектуальной собственности);
- **франчиза** (в соответствии с договором об использовании бренда университета либо его институтов и научных лабораторий);
- **арендная плата** (в соответствии с договорами об использовании И-предприятиями производственных площадей, оборудования, инфраструктуры университета).

Особо следует отметить, что перечисленные и приведенные на рисунке элементы И-среды не должны носить административно-структурный характер, а именно: инфраструктурный, то есть они должны обслуживать И- процесс, а не командовать им, они должны быть не на бюджете, а на хозрасчете и экономически зависеть от успеха И-бизнеса в университете.

Структурные и инфраструктурные элементы в развитии нового дела конечно важны. Но когда речь идет о развитии рыночных отношений в столь непростой среде, как высокие технологии и инновации, особая роль принадлежит также формированию конкурентной среды. Основными элементами конкурентной среды, применительно к университету, являются:

- конкуренция в предвидении направлений развития науки и техники, технологий, отраслей производства и потребления;
- конкуренция в подходах, методах и технологиях решения проблем;
- конкуренция в генерации и селекции бизнес-идей;
- конкуренция в стратегиях менеджмента и маркетинга;
- конкуренция в ресурсном обеспечении программ, проектов, бизнес-команд.

В заключение настоящего раздела необходимо отметить, что поэтапное продвижение по инновационному пути

развития способствует раскрытию естественных конкурентных преимуществ технического университета как системы.

Таких преимуществ немало, и к ним прежде всего относятся:

- многопрофильность и многосвязность кадрового потенциала;
- междисциплинарная мобильность;
- наличие сложившихся и признанных научных и педагогических школ;
- непрерывный приток талантливой молодежи;
- наличие многопрофильной исследовательской и лабораторно-технической базы;
- аффелированность с академической, отраслевой наукой и производством, в том числе посредством многотысячного отряда выпускников;
- интегрированность в международное научно-образовательное сообщество.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Месяц Г.А., Похолков Ю.П.. Российское инженерное образование. Проблемы и пути трансформации. // "Инженерное образование". Томск: ТПУ, 2003. Вып. 1. С. 5 - 10.
2. Агранович Б.Л., Чучалин А.И., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование. // "Инженерное образование". Томск: ТПУ, 2003. Вып. 1. С. 11-14.

Философия и стратегия инженерно-технического образования

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Московченко А. Д.



Московченко А. Д.

В данной статье рассматривается проблема взаимодействия общества с университетами, вступившими на путь инновационных преобразований. Особое внимание уделено космологическому аспекту инженерного образования на современном этапе. В центре исследования - три основные проблемы: качество знаний современного инженера, практическая деятельность в условиях современного общества и перспективы профессионального развития в будущем..

В XX веке произошло событие космопланетарного масштаба. Впервые в истории человеческой цивилизации естественная биосфера стала стремительно превращаться в техносферу, в искусственный бесприродный технологический мир. За сто лет человечество плавно и незаметно оказалось в совершенно ином мире. Этот мир настолько необы-

чен, что культурологические и антропологические последствия данного технологического переворота еще не скоро будут осмыслены. При этом проектировщиком и конструктором техносферы выступает инженер; следовательно, главный фигурой современности становится инженер, а инженерно-техническое образование выходит на передний план мирового образовательного процесса. Сформировавшийся так стремительно техносферический мир, в свою очередь, предъявляет новые требования к современному инженерному образованию. Главное требование - привести в гармоническое соответствие университетские инженерные комплексы с внешней (техносферической) средой, а если затрагивать перспективу, то и целенаправленно формировать эту среду в космологическом направлении. Но для этого необходима глубинная трансформация уже сложившихся университетских комплексов в комплексы инновационной деятельнос-

Главной фигурой современности становится инженер, а инженерно-техническое образование выходит на передний план мирового образовательного процесса.

ти, максимально удовлетворяющие требованиям постоянно изменяющейся ноосферно-техносферической среды [1; 2]. В связи с этим возникает множество проблем, связанных с совмещением потребительских (товарных) качеств продукции с новой средой (новая техника и технология, новые управленческие структуры и т.д.). Инженер XXI века должен не только удовлетворять "потребительским" требованиям ближайшего будущего, но и учитывать дальние (космологические) перспективы развития социума [3]. На наш взгляд, космологическая составляющая подготовки будущего инженера недостаточно учитывается в предложенных выше инновационных проектах инженерного университетского образования. Инженер XXI века должен не только глубоко осмыслить инновационную экономику и технологию, но и глубоко проникнуть в тайны "инженерии" Космоса (естественного и искусственного). Это реальный шанс на преодоление глобального энергетического и экологического кризиса. Космологическая ориентация образовательных инновационных проектов потребует необычайной исторической и эволюционной широты понимания инженерно-технологических процессов, происходящих не только на земном шаре, но и за его пределами. В этом и заключается тотальность фундаментализации и технологизации высшего инженерно-технического образования.

Инновационное инженерное образование должно учитывать не только инноватику ближнего будущего [1; 2], но и дальнего, с учетом прогнозного видения тех изменений, которые могут произойти в окружающей среде к 2030 году [4].

Более двух веков назад И. Кант поставил перед собой вопросы, которые имеет смысл поставить перед инженерией и инженерно-педагогической общест-

венностью XXI века: 1) что я могу знать и, соответственно, чего я знать принципиально не могу; 2) что я должен делать и, соответственно, чего я не должен делать ни при каких обстоятельствах; 3) на что я могу надеяться и, соответственно, на что будущему инженеру надеяться не приходится. Несомненно, что эти вопросы имеют отношение не только к инженерии и инженерно-техническому образованию, но в данной статье пойдет речь преимущественно об инженерии будущего.

Что должен знать современный инженер

Кризис инженерии и образования напрямую связан с кризисом культуры в целом. Культурная деятельность человечества все более принимает паразитарные (гетеротрофные) формы; это проявляется прежде всего в том, что на передний план выходят сервисно-технологические потребности человеческой жизнедеятельности в ущерб духовным. Тотальная сервисная техносферизация порождает человека сервисно-технологического, которому нет дела до окружающей природно-биосферной среды. Необходимо вернуть человеку естественно-целостное представление о мире, а это возможно только в том случае, если инженерно-техническое образование сможет совершить переход от профессионально-утилитарных интересов к глобально-культурологическим, носящим космический характер. Инженерия должна посмотреть на себя и свою деятельность со стороны, с более высокой, космической точки зрения. Это позволит ей дать системную и полномасштабную оценку своей планетарной технологической деятельности. Способен ли на это современный инженер? Другими слова-

ми, способен ли инженер трансформироваться в глобального культуролога и космиста? Чтобы такая культурологическая и космическая трансформация произошла, необходимо коренным образом реформировать существующие учебные планы и программы инженерно-технического образования. Придется переучивать педагогов инженерного профиля. Тем более что в мировой инженерно-педагогической практике уже происходят такого рода изменения и есть инженеры планетарного масштаба. Например, если ограничиться только отечественными именами современности, то можно назвать П. Капицу, Б. Кудрина, В. Налимова, Г. Альтшуллера. В этом ключе можно сформулировать стратегическую цель подготовки инженеров: инженеров-мыслителей космического масштаба, которые будут способны дать всеобъемлющую оценку планетарно-технологической деятельности. Именно такая позиция позволит описать границы инженерного разума и все последствия перехода в трансцендентальный технологический мир. Ведь это ненормально, когда вначале проектируем и конструируем, а затем пытаемся размышлять. Основатель русского космизма Н.Ф. Федоров подчеркивал еще в XIX веке, что опасно и безответственно проводить "мысль без дела" (гуманитария) и "дело без мысли" (инженерия). Мысль должна предварять проектно-регулирующую деятельность. Выход здесь только один - в широчайшей, системной фундаментализации инженерно-технического образования, когда науки (и учебные дисциплины) о природе и обществе будут слиты в единый ноосфернообразовательный блок [5; 6].

Первым и наиболее важным организационным шагом в реформировании инженерного образования должно стать создание фундаментального отделения,

которое включит в свой состав профессионально-ориентированную совокупность фундаментальных дисциплин о естественных (естественно-исторических) явлениях (природных и социальных); в фундаментальное отделение должны войти общие кафедры естественно-математического (математика, физика, химия, биология...) и социально-исторического (история, социология; политология, экономика, языкознание...) плана. При этом встает задача разработки структурно-логических связей между науками (учебными дисциплинами) естественно-природными и естественно-социальными и подготовки единых системно-интегративных общенаучных курсов с выходом на глобальные проблемы современности. Список фундаментальных дисциплин будет изменяться (в зависимости от профиля вуза и его дидактических и финансовых возможностей) и пополняться за счет глобально-ориентированных информатики, трансперсональной психологии, биоэнергоинформатики и т.д.

Особенную системно-интегративную мировоззренческо-методологическую фундаментальную роль будет выполнять философия.

Именно кафедра философии придаст фундаментальному отделению системно-законченный, целостный университетский характер. Кстати, на заре становления классического университета, реализованного в полной мере в Германии В. Гумбольдтом (в начале XIX века), дело обстояло именно таким образом. Необходимыми отличиями классического университета от других видов высшей школы являются представленность в нем фундаментальных основ естественнонаучного (природного и социального) знания, наличие по всем этим сферам продуктивных специалистов-исследователей

и передача нового фундаментального знания студентам и будущим ученым.

Главная задача классического университета, в отличие от специализированной и профилированной высшей школы, состоит в том, чтобы научить учиться самостоятельно в продолжение всей жизни (автодидактичность). При этом основной фундаментальной дисциплиной выступает культурологически ориентированная философия, способная объединять усилия "фундаменталистов" для решения профессиональных задач.

Инженерное образование приобретает инновационный университетский характер только в том случае, если фундаментальной подготовке отводится первостепенная роль. При этом фундаментализация инженерного образования должна быть доведена до логического завершения. На практике, как правило, это условие не выполняется. В наиболее продвинутых инженерных вузах России созданы фундаментальные отделения, но они объединяют только кафедры математического, механико-физико-химического профиля.

Трудности в организации фундаментально-целостного отделения связаны не только и не столько с финансовой стороной дела, но, главным образом, с решением непростых методологических, методических и организационных проблем, а также с интеграцией и дифференциацией естественно-научно-учебных фундаментальных проблем. В последние годы многое в этом направлении сделано. Опытные преподаватели разрабатывают и читают учебные курсы, связанные с интегративными концепциями естествознания. Начата разработка интегративных концепций современного естествознания. И совсем неразработанной является проблема фундаментальной ин-

теграции в целом, где бы естество- и обществознание слились в одно органическое целое. Самое трагическое заключается в том, что даже не ставится проблема интеграции фундаментального учебного знания в целом с учетом стратегических целей инженерного образования. Это связано с отсутствием концептуальной основы инженерного образования. Каким видится инженер через 20 - 30 лет, в каком обществе он будет жить и на что он может надеяться? А это уже вопросы глобального культурологического порядка, связанные с развитием Российского государства, человечества в целом. Сейчас как никогда необходимы универсальные мировоззренческие и методологические основания инженерной деятельности, связанные с переходом на новые "тонкие" природные и социальные технологии. Необходима национальная доктрина образования. И в этом плане без идей русских и советских мыслителей, ученых, инженеров не обойтись.

Основное противодействие со стороны инженерной общественности вызывает включение в состав фундаментальных дисциплин философии и всего комплекса социально-исторических дисциплин. Именно этот организационно-технологический шаг игнорируется до сих пор, игнорируется как естественниками, так и самими обществоведами, которые к этому шагу мало подготовлены. На это есть свои причины. Во-первых, необходимо избавляться от распространенного предрассудка, что философия - это сугубо "гуманитарная" (социальная) дисциплина, имеющая весьма отдаленное отношение ко всему комплексу фундаментальных дисциплин. Мировая философская мысль постоянно опровергает это недоразумение. Пифагор и Платон,

Н.Кузанский и Парацельс, Р.Декарт и Г.Лейбниц, Г. Гегель и К. Маркс, Вл.Соловьев и П.Флоренский были великими фундаменталистами, охватившими в своем творчестве все естественное многообразие природных и социальных явлений. Философия (логика и методология) занимает в системе фундаментальных дисциплин наиболее (наряду с математикой) фундаментальное положение и имеет равное отношение к дисциплинам как природного, так и социального плана. Именно философия "собирает" в единый логико-методологический и мировоззренческо-смысловой узел всю совокупность фундаментальных дисциплин. При этом не может быть негуманитарного образования. Это нонсенс. Негуманитарной вполне может выступать история, политология и т.д. и отвечать гуманитарным критериям, например информатика. Смысл термина "гуманитарность" (от лат. humanus - человеческий) заключается в том, что в центр всех наших образовательных поисков поставлен человек, человек духовный, человек будущего. И с этих позиций образование (в том числе и инженерное) необходимо выстраивать, реформировать в сторону формирования человека-инженера высочайшей духовности (софийной, космической). Гуманитарность присутствует во всех фундаментальных предметных областях, а вовсе не только в социальных, которые традиционно называют гуманитарными. Университетское инновационное образование является по существу гуманитарным, т.е. фундаментальным, потому что системная фундаментальность включает в себя органическую целостность природного и социального и поэтому придает инженерному вузу истинно университетский характер.

Есть и другая причина трудности становления фундаментального отделе-

ния. Включение философских и общественных дисциплин, в том числе языковых, в фундаментальное отделение коренным образом меняет положение и статус так называемых "гуманитариев". Философы и обществоведы должны на равных (подчеркиваю: на равных) войти в научные, учебно-методические и организационные структуры технических университетов. Конечно, придется пережить очень непростые профессиональные и личностно-психологические трансформации. Философы и обществоведы должны вести фундаментальные научные и учебные исследования, связанные с профилем вуза. Не просто философия или история, а философия и история техники, инженерии и инженерного мышления. Не просто культурология или психология, но культурология и психология инженерного мышления и т.д. Это не каждому философу и обществоведу по плечу. Многому придется учиться и переучиваться. Но образовательный уровень придется повышать и традиционным фундаменталистам естественнонаучного плана, которым дела нет до философии и обществоведения в целом. Это налагает огромную ответственность за подготовку специалистов абсолютно всех участников образовательного процесса. Это требует совместной научно-методической работы естественников и обществоведов, когда за конечный результат будут отвечать все сотрудники вуза, а не только профилирующие кафедры.

Становление технического университета связано с четкой формулировкой общеинженерных и общекультурологических целей, достижение которых будет зависеть от необычайного расширения познавательного, методологического и гуманитарного поля. В таком случае деление кафедр на гуманитарные и негуманитарные в техническом университете со-

временем исчезнет. Подобное деление не только неконструктивно, не только безнадежно устарело, но и в личностном плане унижительно как для самих "гуманитариев", которые превратились в номенклатурное приложение к инженерному делу, так и для инженерии, которую априори лишают глубинного гуманитарного содержания. Хотя сами инженеры подчас этого не замечают, что проявляется порой в некорректном вмешательстве в профессиональные дела философов и обществоведов.

Что должен делать современный инженер

Этот вопрос связан с технологией и технологическим знанием. Технологию в целом можно определить как способ и средство достижения цели. Средства представляют собой определенную совокупность технических устройств - от самых простых орудий труда до самых сложных автоматически управляемых техносферических систем. Это многообразная техника - конечная цель инженерно-технической деятельности. На технику инженерия обращает главное внимание, и в инженерно-образовательной практике принимает предметно-технический содержательный характер. Доминирует до сих пор принцип предметной подготовки инженеров, который выстраивается на запоминании огромного количества технических фактов. Но развивающееся общественное техническое производство обращает все большее внимание на технологическую (способы и методы) сторону инженерной деятельности. Предметное поле инженерии очень быстро меняется, и инженерно-образовательный процесс в вузе не успевает за этими изменениями. Выход в этой ситуации, по нашему мнению [6, с. 154-176], только один:

предметный принцип подготовки необходимо дополнить функционально-технологической составляющей. Будущего инженера в процессе обучения в вузе необходимо готовить в предметном поле деятельности, вооружая его фундаментальными функционально-технологическими знаниями. Способы и методы инженерной деятельности изменяются не так быстро, как предметы, средства труда, технико-технологическая оснастка. Поэтому учет функционально-технологической составляющей в подготовке инженера неизбежно приведет к необходимой профессиональной мобильности, к более быстрой его адаптации к постоянно меняющимся культурологическим и производственным условиям.

Функциональная технология инженерии - это, по сути, системная методология инженерной деятельности. Практика показывает, что освоение инженерных методологических знаний, тем более связанных с глубинной философской методологией, - дело трудное, требующее длительного времени создания специально разработанных технологий обучения. В учебных планах инженерных вузов до сих пор нет дисциплин, напрямую связанных с методологической проектно-конструкторской деятельностью. А ведь это для инженерии самое важное знание. Инженерия в общем и целом не умеет превращать (трансформировать) знание в методологию. Если предметное знание - это лишь сведения о конкретном техническом явлении, то методологическое знание направлено на массовое его использование. "Чтобы обучаемый стал профессионалом, необходимо выйти из пространства знаний в пространство деятельности и жизненных смыслов" [7, с.35]. Выдающиеся ученые и инженеры постоянно подчеркивали важность методов и методологии. Именно системная

инженерная методология позволяет провести полномасштабную оценку результатов инженерной деятельности, даёт возможность избежать негативных последствий.

Современный инженер плохо представляет себе тот предметный (технико-технологический) мир, который ему предстоит изменять и совершенствовать. Отсутствие системного предметного мышления связано со слабой методологической подготовкой. Инженер нуждается в "новом мышлении", которое заключается прежде всего в целостном видении мира как предметном, так и функциональном. Инженер должен следовать кантовскому призыву - как можно больше расширять свой "горизонт знаний" [8, с. 347-351], расширять до космических пределов. Основатель русского космизма Н. Федоров считал, что необходимо "взглянуть на мир как на целое", "обозреть все, что над ним и кругом его, и выход из этого обозрения целого и частей сделать средством жизни" [9, с. 511]. Обществу необходим не просто инженер знающий, но инженер разумный, воспринимающий природное и социальное как целостное явление, более того, страдающий, переживающий за эту целостность, за все происходящее в мире. Вскрывая глубинные противоречия техносферического мира, инженер должен разрешать их в категориях нравственности, совести, человеческого достоинства. По сути, необходим, говоря словами Н. Федорова, "нравственный переворот", который должен "переориентировать человека, изменить его душевный склад, приемы мышления, общественную организацию" [9, с. 93].

Традиционная (классическая) философия инженерного образования уже не отвечает современным научным и философским представлениям о мире и

сталкивается с непреодолимыми трудностями, пытаясь увязать познавательные и нравственные аспекты образования. В этих условиях (господства традиционных моделей образования) никакая гуманитаризация образования, в том числе техническая, не будет иметь успеха. Ведь ставится задача подготовить очередного покорителя природы, и тогда все так называемые "гуманитарные рассуждения" в лучшем случае повисают в воздухе, в худшем - порождают очередную утопию. Особенно это характерно для инженерно-технического образования. Если перед инженером стоит задача спроектировать и сконструировать технологическую систему, абсолютно индифферентную к природным системам, то о какой гуманитаризации образования может идти речь?

Подлинная гуманитаризация образования возможна только на путях автотрофности, поскольку автотрофное видение мира предполагает, во-первых, пристальное и бережное внимание к естественным (прежде всего, природно-биологическим) механизмам, во-вторых, создание на этой основе социально-техносферических механизмов, отвечающих космологическим закономерностям (автономности, оптимальности, гармоничности) [6].

На что может надеяться современный инженер

Перемены последних десятилетий во всех областях человеческой жизнедеятельности, прежде всего связанных с созданием техносферы, требуют проектирования и конструирования новой инженерной образовательной системы с учетом перспективных изменений в технике и технологии, которые про-изойдут

в XXI веке. Какой инженер будет востребован в XXI веке?

Инженер обязан будет проектировать и конструировать сложные техносферические системы, органически включенные в природно-биосферно-космические системы. В этом суть инновационного инженерного университетского образования.

Это потребует фундаментальной подготовки в области естество- и обществознания. Из естественных наук особенное значение приобретают нанотехнология, биоинженерия и микроэлектромеханика. В области общественных наук выйдут на передний план дисциплины, связанные с изучением закономерностей биотехно- и ноосферы. Инженерия должна особенное внимание обратить

на антропобиоэнергоинформатику в связи со всеобъемлющим переходом человечества (через 20 - 30 лет) на автотрофный образ жизни [10]. Инженерное проектирование будет связано с проектированием новых (автотрофных) социальных и природных реальностей, в том числе самого человека.

Таким образом, современный инженер должен получить фундаментальную и технологическую подготовку через призму космологических ориентиров (автономности, оптимальности и гармоничности). Только в этом случае сформируется инженерное университетское инновационное образование.

Литература

1. Месяц Г.А., Похолков Ю.П. Российское инженерное образование. Проблемы и пути трансформации // "Инженерное образование", 2003. Вып. 1. С. 5-10.
2. Агранович Б.Л., Чучалин А.И., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование // Там же. С. 11-14.
3. Московченко А.Д. Методологический проект инженерного университетского образования (принципы, качество, технология, стратегия). Томск: ТГУ, 2001. 20 с.
4. Морозов Н.Д. Ритмы истории (системный анализ прошлого и проектирование будущего). М.: Астрель, 2001. 608 с.
5. Московченко А.Д. Основные принципы формирования педагога-исследователя // Комплексная подготовка педагога-исследователя (под ред. В.А. Дмитриенко). Томск: ТГПУ, 2002. С. 206-223.
6. Московченко А.Д. Проблема интеграции фундаментального и технологического знания. Томск: ТУСУР, 2001. 192 с.
7. Агранович Б.Л., Чудинов В.Н. Системное проектирование содержание подготовки инженеров в области высоких технологий // "Инженерное образование", 2003. Вып.1. С. 32-38.
8. Кант И. Трактаты и письма. М., 1980. 572 с.
9. Федоров Н.Ф. Сочинения. М., 1982. 711 с.
10. Казначеев В.П., Акулов А.И., Кисельников А.А., Мингазов И.Ф. Выживание населения России (проблемы "Сфинкса XXI века"). Новосибирск: НГУ, 2002. 463 с.

Основы стратегии научно-инновационного развития регионального технического университета

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Евстигнеев В.В., Максименко А.А., Гончаров В.Д., Новоселов С.В., Евстигнеев А.Н.



Евстигнеев В.В.

В статье рассмотрены основы стратегии научно-инновационного развития Регионального технического университета.

Развитие отраслей жизнедеятельности общества происходит на основе создания и использования новшеств, нововведений, инноваций. Этот процесс подчиняется определенным закономерностям, что доказывается историческим развитием отраслей жизнедеятельности. Исследование этих закономерностей характерно определяет этапы развития, которые могут быть показаны инновационными циклами.

Инновационные циклы в обобщенном виде характеризуются и могут быть сведены к трем основным этапам:

- зарождение и создание идеи, что свойственно научным исследованиям, прежде всего фундаментальным;

- прикладные, инновационные исследования на основе фундаментальных, которые рассматривают возможности эффективного практического применения новых знаний, создают новые знания, апробируют их для развития отраслей жизнедеятельности общества;

- инновационная диффузия, отражающая процесс применения новых знаний новшеств нововведений, инноваций, который сопровождается получением экономической эффективности.

Если эффективность инновационной деятельности первого и второго этапов оценивается результатами интеллектуального труда, то эффективность третьего этапа - именно экономическими показателями. Известна динамика затрат по трем этапам: 1:10:100.

Актуальность развития инновационной деятельности университетов определила распространение термина - "инновационные исследования". Этот термин включает в себя полностью второй этап - прикладные исследования, которые имеют инновационный характер и направленность. Инновационные исследования характеризуются тем, что, включая результаты предыдущих этапов, выполняют апробацию результатов в отраслях для создания условий инновационной диффузии.

Инновационные исследования предусматривают апробацию результатов прикладных исследований, что вносит необходимость организации специализированных структурных подразделений,

малых инновационных предприятий, созданных и университетами. В зарубежной практике такие структуры именуются фирмами "Эксплерент". Такая структура моделирует возможный вариант или варианты инновационной диффузии не только в части технического, технологического решения, но и в части организационно-экономического, т.е. получает результаты, необходимые для инновационной диффузии. На основе положительных результатов работы такой структуры в отраслях и на территориях можно создавать новые производственные предприятия, трансформировать имеющиеся.

Риски положительного результата деятельности структуры апробирующей возможности использования на рынке инноваций весьма велики. Так, зарубежный опыт показывает, что успеха достигают в одном из 540 вариантов. Эти риски обеспечиваются государственными отраслевыми и территориальными инновационными механизмами. Этот же зарубежный, а в настоящее время и отечественный опыт организации и ведения инновационной деятельности ясно показывает, что частные предпринимательские структуры и даже их объединения составляют незначительную долю участия в деятельности структур с задачами фирмы "Эксплерент". Предпринимателям свойственно стремление первыми принять участие в этапе инновационной диффузии с целью получить максимальный экономический эффект не только за счет объемов продаж нового, но и за счет высокой цены в начале третьего этапа.

В России с начала периода перехода к рыночным экономическим взаимоотношениям, т.е. с начала 1990-х годов, с целью создания и развития инновационной деятельности, с целью формирования механизма для инновационных исследований, включая задачи фирмы

"Эксплерент", создана и развивается инфраструктура - научно-технологических парков, полисов, инкубаторов бизнеса, инновационно-технологических центров (технопарки, технополисы, ИТЦ). Эта инфраструктура создана и развивается из высшей школы, что оправдано, т.к. все новшества, нововведения, инновации создаются именно в вузах одновременно с подготовкой специалистов необходимой квалификации для их применения.

Учитывая техновещественность в развитии общества, приоритетом стали именно технические и технологические университеты, в том числе Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (АлтГТУ), который с начала 1990-х годов активно ведет эту работу. Задачей региональной политики высшей школы является создание условий для использования новейших достижений науки и техники в отраслях жизнедеятельности общества. В период реформирования экономики страны, в переходных экономических условиях к рыночным, системное формирование инфраструктуры научно-инновационной деятельности определяет возможности развития производственных предприятий и организаций, обеспечивает стратегию регионального развития экономики основанной на знаниях.

АлтГТУ является крупнейшим научно-образовательным комплексом Сибири, центром интеллектуального потенциала, культуры, общественного развития региона, прежде всего Алтайского края. Специфика АлтГТУ заключается в том, что он является единственным техническим вузом в Алтайском крае. В АлтГТУ действуют научные центры, отраслевые лаборатории, инфраструктура научной и инновационной деятельности, система научно-образовательных структур, работают диссертационные советы, имеются традиционно сложившиеся интеграцион-

ные взаимоотношения с другими научно-образовательными центрами страны и зарубежья. Специалисты университета, имеющего 60-летнюю историю, внесли огромный вклад в развитие края, в решение социально-экономических региональных проблем. По числу студентов АлтГТУ является крупным вузом Азиатской России - более 25 тысяч студентов. По показателям комплексной рейтинговой оценки состояния науки и образования АлтГТУ занимает достойное 11-е место в группе вузов, включающей более 60 крупнейших технических университетов России.

Алтайский край представляет особый интерес для создания и развития наукоемких производств, а АлтГТУ, являющийся за Уралом крупнейшим центром науки, образования и культуры, в этих условиях является базовым в вопросах развития региональной инновационной политики подъема промышленного и перерабатывающего, строительного и топливно-энергетического производств Юга Западной Сибири.

В стратегии инновационного развития региональных отраслей экономики вопросы об использовании и распространении научных разработок, о доведении их до уровня промышленных образцов, об организации наукоемких производств вместе с административными органами края, городов и районов решает и Алтайский научно-технологический парк "Алтайский технополис", организованный Администрацией Алтайского края, Алтайским государственным техническим университетом и Алтайским научно-исследовательским институтом технологии машиностроения.

Практически с начала реформирования экономики страны для решения проблем развития инновационных процессов в регионе АлтГТУ создает в 1992 г. Алтайский научно-технологический парк "Алтайский технопарк", основыва-

ясь на деятельности уже действующих к тому времени нескольких малых наукоемких предприятий. В 1993 году с целью объединения научно-производственной деятельности предприятий края, включая университетские, малые наукоемкие предприятия создается Ассоциация "Алтайский технополис", которая определила основу межвузовской инфраструктуры инновационной деятельности.

"Алтайский технополис" участвует во всех региональных научно-технических программах. Так, разработана и утверждена "Концепция развития энергетики Алтайского края на период до 2010 года", в проблематике эффективной энергетики определяет перспективы использования нетрадиционной энергетики в условиях сурового климата Сибири. Экологический научный центр инфраструктуры технополиса разрабатывает комплексную программу "Экологические и природные ресурсы Алтайского края". Выполняются работы по решению проблем промышленного развития, разработке стратегических направлений социально-экономического развития предприятий региона, реформированию их систем управления и организационной структуры. Ведутся работы по основным направлениям развития края.

В целях успешного осуществления задач развития наукоемких производств и бизнеса в научно-технической среде "Алтайский Технополис" работает в тесном сотрудничестве с целым рядом региональных органов. Специалисты технополиса являются участниками развития инновационной деятельности в крае, например, в настоящий период администрацией края создается Координационный Совет по инновационному развитию края с участием "Алтайского технополиса", в управление советом входит Ректор АлтГТУ. "Алтайский технополис" выступает с законодательными инициативами в краевое законодательное собрание, в

частности с текстом закона об инновационной деятельности в крае. Деятельность "Алтайского технополиса" связана с работой региональных научно-технических и экспертных советов, работа построена в деловых контактах с администрацией края, Алтайской торгово-промышленной палатой, союзом промышленников и предпринимателей края, Алтайским научно-образовательным комплексом и другими организациями и предприятиями.

Выполняя задачу трансфера научных достижений "Алтайский технополис" проводит собственные выставки научно-технической продукции. Он организует участие краевых наукоёмких производств, входящих в его состав, в ежегодных выставках "Алтайская ярмарка", "Сибирская ярмарка", и других российских и международных.

При развитии интеллектуальных ресурсов России в демократическом обществе и рыночной экономике, в стратегии инновационного развития, на первый план выходят проблемы подготовки кадров. Одним из секторов работы "Алтайского технополиса" является организация деятельности Алтайского регионального фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, который организует и проводит ежегодный федеральный конкурс "Ползуновские гранты" в системе поддержки наукоёмкого бизнеса Алтайского края и Российской Федерации.

Система "Ползуновских грантов" впервые была организована Администрацией Алтайского края и Государственным Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в 1996 году. От лица администрации учредителем выступал Алтайский региональный фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, и финансирование грантов от двух учредителей ве-

лось через этот Фонд. В 1997 году конкурс "Ползуновские гранты" получил статус государственных грантов с участием Министерства общего и профессионального образования РФ. В 1999 году была организована и проведена первая студенческая конференция "Студенты и инновации" ("Ползуновские гранты") на базе Санкт-Петербургского государственного технического университета в рамках IV Международной выставки-конгресса "Высокие технологии. Инновации. Инвестиции - 99". В последующие годы эта конференция проводится традиционно на базе ведущих университетов в разных городах России.

Основная цель создания конкурса "Ползуновские гранты" - поддержка научных исследований студентов, аспирантов и научных сотрудников вузов и НИИ, занимающихся созданием наукоёмких технологий и продуктов, по заявкам малых инновационных фирм. Эти исследования должны быть направлены на создание конкурентоспособных высоких технологий и продуктов для последующей реализации их на рынке.

Деятельность "Алтайского Технополиса" обеспечила возможность создания опытных производств на предприятиях края и в инфраструктуре университета в отраслях строительства, машиностроения, пищевого и сельскохозяйственного производств. Основная задача этих производств в апробации новых технотехнологических и организационно-экономических решений, после чего с минимальными рисками новые производственные решения могут быть использованы на предприятиях края, что позволяет этим предприятиям изыскивать решения немаловажной задачи - проведения инновационно-инвестиционной деятельности. Такая деятельность малых наукоёмких предприятий позволяет и специалистам университета получать новый опыт организации и ведения научно-ин-

новационной деятельности в инфраструктуре университета.

Актуальность ведения и развития деятельности "Алтайского технополиса" определяется, в стратегии регионального инновационного развития, следующими целями и задачами:

- привлечение студентов и аспирантов к процессу создания, разработки и реализации наукоемкого продукта или технологии непосредственно в субъекте малого предпринимательства на стадии обучения и подготовки;
- создание стимулов к внедрению и коммерциализации научных разработок, предоставление дополнительных возможностей студентам и аспирантам вузов для проведения НИОКР, направленных на создание продуктов и технологий для наукоемкого бизнеса;
- ориентация молодого специалиста на дальнейшую деятельность в научно-технической сфере, обеспечение преемственности научных кадров;
- адаптация молодого специалиста в новых рыночных условиях на стадии обучения и подготовки для работы на малых инновационных предприятиях;
- использование полученных в вузе знаний в процессе создания и коммерциализации конкретных наукоемких технологий и продуктов с последующим применением данного опыта при подготовке и защите дипломов и диссертаций;
- обобщение опыта практической работы студентов и аспирантов в сфере наукоемкого предпринимательства для подготовки предложений по корректировке учебных программ.

Стратегия научно-инновационного развития университетов России предус-

матривает трансформацию вузов на новый качественный уровень. "Алтайский технополис" принимает активное участие в создании с 2001 года на базе АлтГТУ единого учебно-научно-инновационного комплекса (УНИК). Деятельность технополиса определяет основные цели и задачи региональной значимости управления инновационной деятельности университета и направлена на их решение. Развитие университета в силу сложившихся изменений в обществе, переход его на уровень нового поколения, межвузовская и межрегиональная интеграция инновационного потенциала являются частью работы технополиса.

В настоящее время "Алтайский технополис" активно работает над созданием межвузовского инновационно-технологического центра (ИТЦ) в Алтайском крае, основная цель которого - осуществление продвижения (коммерциализации) на рынок новых наукоемких технологий и товаров. Разработана и реализуется организационная структура межвузовского ИТЦ на базе АлтГТУ, определены основные аспекты деятельности ИТЦ.

Научно-инновационная работа "Алтайского технополиса" вносит значимый вклад в развитие отраслей жизнедеятельности края, является основополагающим звеном региональной инфраструктуры инновационной деятельности, обеспечивает повышение региональной значимости вузов, выполнение их особой миссии, определяет и создает условия делового взаимодействия интеллектуального потенциала университетов с предприятиями и организациями с целью решения актуальных задач в регионе.

В течение всего периода, более 10 лет, специалисты АлтГТУ в области развития инновационной деятельности приняли участие во всех работах инновационной значимости в крае, всегда представляли научно-обоснованные рекомендации и мероприятия, оказывали интел-

лектуальную и финансовую поддержку, накапливали и исследовали отечественный опыт, сопоставляли его с опытом зарубежных.

Результативность инновационной деятельности АлтГТУ в крае может быть тем, что:

- объем действительных финансовых средств для развития приоритетных направлений инновационной деятельности за период с 1992 года составил более 20 млн. рублей;
- интеллектуальный потенциал только инноваций, оцененный пессимистично по методикам В.Р.Атояна, полученный отраслями края, составила сотни млн. рублей;
- за 10 лет созданы более 40 малых предприятий с задачами наукоемкого бизнеса, половина из них получила результаты, которые применяются в крае. Риски этих малых наукоемких предприятий апробированы за счет АлтГТУ.

Значимость научно-инновационной деятельности АлтГТУ характеризуется систематической работой по исследованию отечественного и зарубежного опыта инновационной деятельности. На этой основе разработаны научные основы, принципы трансформации регионального технического вуза в УНИК, создания краевой инфраструктуры инновационной деятельности, обеспечивающей возможности стратегического наукоемкого развития малого бизнеса, промышленности и сельского хозяйства.

Апробация технологических и организационно-экономических решений стратегического и тактического характера в области наукоемкого бизнеса, определяющего саму возможность развития экономики, "основанной на знаниях", отражает региональную роль технического университета. Представление результатов работы на конференциях, публикации научных статей, трансформация эле-

ментов вуза в стратегии инновационного образования обеспечивает применение этих результатов. Подготовка специалистов в области инновационной деятельности на всех уровнях образования является главной задачей настоящего времени, в том числе в Алтайском крае, которую выполняет и АлтГТУ. Темпы развития инновационной деятельности напрямую определяют стабильное социально-экономическое развитие края, что доказано опытом зарубежным и что поддается достаточно обоснованному прогнозированию. Научные исследования инновационных процессов позволяют прогнозировать их, разрабатывать методологию управления ими.

Стратегия развития инновационной деятельности АлтГТУ опирается на перечень принципов, главным из которых является не гонка за западными лидерами, а создание основ для развития собственного для края реального сектора экономики на основе интеллектуального потенциала и имеющихся сырьевых ресурсов.

У специалистов хозяйственно-экономической деятельности возникает естественный вопрос: "Что все-таки ожидает их предприятия и отрасли, какие максимально эффективные действия должны быть для развития инновационной деятельности?". Как уже было сказано выше, представляющая основной экономический интерес инновационная диффузия является главной целью инновационной деятельности для хозяйствующих субъектов. При этом эффективность инновационной диффузии включает и положительные результаты, относящиеся к понятию нематериальных активов, в том числе к сфере культурного роста и образования, что обеспечивает динамику развития инновационной деятельности, ее результативность.

Таким образом, комплексная эффективность инновационной деятель-

ности (стратегического управления инновационными процессами) определяется развитием и эффективностью инновационной диффузии, которая является завершающим этапом инновационного цикла. Тогда возникает обоснованно вопрос о том, кто в инфраструктуре инновационной деятельности должен нести затраты и обеспечивать риски первых двух этапов инновационного цикла, а также этапа с задачами фирмы "Эксплорент", которые характерны для технопарков, технополисов, ИТЦ?

Выполняя многовариантный анализ с исследованием зарубежного опыта, опыта СССР в ведении НИР, накопленного в послеперестроечный период опыта России, проявляется только один вариант - это государственное управление и регулирование инновационной деятельности. Предпринимательские структуры не могут или не желают нести риски инновационной деятельности, а в настоящее время их кадровый потенциал преимущественно просто не готов к такой сложной деятельности. Исключения могут быть, однако они будут иметь только разовый и локальный характер в инновационном цикле.

В процессе движения к инновационному пути развития, в стратегии развития экономики, "основанной на знаниях", при стремлении к рыночным взаимоотношениям для обеспечения конкурентоспособности отечественных производств, не впадая в гонку за лидерством. Создавая кардинально новый технологический уровень развития отечества, важно и обязательно умение комплексного планирования и управления инновационными циклами, что значительно определяется правильно заданными граничными условиями и механизмом организационно-экономической инфраструктуры инновационной деятельности.

Частным следствием является и то, что затраты 1-го и 2-го этапов должны

быть отнесены на себестоимость в 3-м этапе инновационной диффузии, нематериальные активы должны быть оценены и защищены, а также должны учитываться в бухгалтерском учете на всех 3 основных этапах инновационного цикла, что требует решений в нормативно-правовой области отраслей и территорий. Решить эти задачи в состоянии только государственное управление инновационной деятельности.

Для России характерно эффективное выполнение всех этапов до инновационной диффузии в части ее подъема и развития. Характерно и наличие значимой доли сырьевых ресурсов, что обеспечивает полный инновационный цикл с минимальными рисками и с максимальной возможной эффективностью. Если этого нет, тогда правомерно то, что главная причина недостаточной эффективности от инновационной деятельности заключается в том, что в сравнении со странами с развитой экономикой имеется низкий уровень оценки и защиты интеллектуального труда как в виде патентов, "ноу-хау", программ, так и именно интеллектуального труда, что снижает экономическую результативность инновационных циклов.

В результате фактически имеем ситуацию, когда затраты и риски на все этапы до экономической эффективности инновационной диффузии несет отечество, а эффективность от инновационной диффузии получают или предприниматели, не защищающие интересы общества, или только зарубежные страны.

Этот вывод подтверждается и примерами в крае, когда через акционирование предприятий налоги уходят из региона, а материальные и нематериальные активы используются краевые. Можно привести ряд примеров в вариантных граничных условиях, однако для многих это уже очевидно. Идеология, основанная на стремлении только к экономичес-

ким результатам, к рублям и долларам без вклада их в инновационный цикл до этапа инновационной диффузии, обрекает на опустошение, исчерпание интеллектуального потенциала, а значит, на проигрыш в конкуренции. Это можно сравнить с тем, как вычерпать всю воду из колодца, а пока в нем наберется новая, потребители воды или будут бездействовать в развитии, или погибнут. Аналогична недостаточно высокая инновационная активность производственных предприятий, повысить которую возможно, обратив внимание не только на эффективность инновационной диффузии, но и на инновационные исследования, науку, образование, культуру. Это возможно лишь в условиях работы инфраструктуры инновационной деятельности с определенным государственным управлением и регулированием. Инфраструктура инновационной деятельности имеет свое начало в университетах, т.к. именно в университетах имеет начало практически каждый цикл.

Описание закономерностей развития инновационной деятельности - актуальная задача в планировании развития отраслей края. Над ее решением работают ученые и АлтГТУ. Актуальность ее решения особенно для России очевидна, так как рыночные взаимоотношения не могут быть смоделированы и перенесены один к одному из других стран; территориальный признак России специфичен; характерно то, что интеллектуальный потенциал всегда активно развивается; инновационные циклы можно исследовать как в короткие, так и в длинные периоды, например от паровой машины Иван Ивановича Ползунова с выходом на их математическое описание. Апробация математического описания инновационной деятельности показывает, что развитие и прогнозирование инновационной деятельности в Алтайском крае многогранно охватывает практически все отрасли его жизнедеятельности.

Литература

1. Региональная инновационная политика высшей школы.: Сборник аннотированных материалов, Авторский коллектив под руководством д.э.н. проф. В.Р.Атояна, Мин. образов. РФ., Саратов, 2001. - 30 с.
2. Трансформация российских университетов в учебно-научно-инновационные комплексы / В.Р.Атоян, Ю.В.Чеботревский, Н.В. Казакова и др.; Под общей редакцией В.Р. Атояна. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2001. - 416 с.
3. Евстигнеев В.В., Максименко А.А. "Алтайский технополис" - организатор наукоемких производств и бизнеса в регионе. / Инновации в российском образовании. Высшее профессиональное образование. / Министерство общего и профессионального образования РФ. - М.: Изд-во: МГПУ, 1999. - С.78 - 80.
4. Шукшунов В.Е. Научно-методическое обеспечение выполнения подпрограммы "Инновации" научно-технической программы "Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники". - Минобрнауки РФ, Ассоциация "Технопарк". - М.: 2001. - 16 с.
5. Шукшунов В.Е., Нырков Е.А., Варюха А.М. Инновационный потенциал высшей школы России / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2002. - 72 с.
6. Шукшунов В.Е., Ленченко В.В., Третьяк А.Я., Ткачев А.Н., Нырков Е.А. Основы создания университетских комплексов / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2002. - 72с.

Синергетический ПОДХОД В ИННОВАЦИОННОМ образовании

Московский государственный институт электронной техники
(технический университет)

Егурнов А.А.



Егурнов А.А.

В статье нашло отражение место синергетического подхода в системе инновационного (инженерного и инженерно-экономического) образования. В образовательном процессе должны, прежде всего, фигурировать такие научные знания, образовательные технологии, которые способны использовать достижения кибернетики и синергетики, позволяющие использовать механизмы самоорганизации. Реформа образования должна быть связана с кардинальным расширением понятия фундаментальности образования, дающего целостное видение природы и общества в контексте междисциплинарного подхода.

Обеспечение восприятия современной научной картины мира требует

Реформа образования должна быть связана с кардинальным расширением понятия фундаментальности образования, дающего целостное видение природы и общества в контексте междисциплинарного подхода, в котором одной из наибольших проблем является проблема единства обществознания и естествознания.

инноваций в содержании образования и его структуре. В образовательном процессе должны, прежде всего, фигурировать такие научные знания, образовательные технологии и методики, которые способны отражать фундаментальные моменты процесса интеграции и дифференциации в науке, использовать достижения кибернетики и синергетики, возникающие на стыках наук и позволяющих выходить на системный уровень познания действительности, использовать механизмы самоорганизации явлений и процессов.

Первостепенную роль здесь должны играть междисциплинарные курсы, которые содержат наиболее фундаментальные знания, являющиеся базой быстрой адаптации к новым специальностям и специализациям, которые являются теоретической основой широкого развер-

тивания прикладных исследований. Речь идет о таких знаниях, которые способны формировать целостный взгляд на современный мир и место человека в нем и позволяют преодолеть предметную разобщенность.

Научное дисциплинарное знание возникает, как проекция научного метода на определенную сферу предметной деятельности, первоначально в области естествознания.

В Началах термодинамики заключены три фундаментальных раздела: механика, оптика, теплота. Это базовые разделы классической физики, объясняющей доступную человеку область явлений. Произошла внутренняя дифференцировка механики Ньютона по основанию различных методов и сфер приложения, возникают: механика теоретическая, небесная механика, механика абсолютно твердого тела, механика сплошных сред, механика машин и механизмов, сопротивление материалов и т.д. Это и по сей день составляет значительную часть инженерных знаний. Оптика обнаруживает единство природы с кругом электромагнитных явлений. Для восприятия электромагнитного поля (за исключением световых частот) человек не имеет органов чувств, поэтому концепция электромагнитного поля стала переходом в область неклассической физики.

Дисциплинарное содержание классической физики успешно обслуживает многие инженерные дисциплины и объясняет наши чувственные образы внешнего мира.

В любой многодисциплинарной науке возникает процедура междисциплинарного согласования. И когда основания дисциплин вступают в противоречие, возникает граница согласования, принципиальный разлом целостности научного описания. Его преодоление

возможно за счет создания новой дисциплинарной картины, обладающей большей размерностью, но совпадающей с прежней эмпирической реальностью в областях, ранее объяснимых (принцип соответствия). Так рождается новая парадигма. Процесс согласования дисциплин неклассической физики постоянно продолжается и поставляет современные технологии.

Современная наука все больше внимания обращает на сверхсложные системы, поскольку фундаментальный уровень мира уходит за границы экспериментальной проверяемости гипотез. Все более актуальны задачи преодоления кризисов развития биосферы и общества. Все это предмет очередного уровня развития науки - синергетики.

Сегодня биосфера и общество переживают общесистемный кризис. Численность населения достигла биосферных границ и испытывает нелинейную реакцию биосферы на свою экспансию.

"Эпоха бифуркаций" порождена интерференцией многих циклических социокультурных процессов на неустойчивой границе экстенсивного развития техногенной цивилизации. Общесистемный кризис характеризуется ростом объема информации в режиме с обострением и порождает фрагментарность восприятия мира, напряженность в отношениях человека и природы. В этих условиях традиционные подходы в образовании только усугубляют ситуацию.

Для разработки стратегий развития в условиях хаотичности, неопределенности быстро меняющейся среды необходимы новые стратегии образования, новый трансдисциплинарный метаязык горизонтальных связей, аналогичный символическому языку принципов донучного знания, философского и традиционного, но с учетом накопленного

опыта. Целостность знания, как доминанта новой фундаментальной парадигмы образования, должна разрешить проблему двух культур, восстановить гармонию отношений человека и природы [1].

Методология междисциплинарного подхода - это горизонтальная, трансдисциплинарная связь реальности, в отличие от вертикальной причинно-следственной связи дисциплинарной методологии. Дисциплинарный подход решает конкретную задачу, возникшую в историческом контексте развития предмета. Ему противоположен междисциплинарный подход, когда под данный универсальный метод ищутся задачи, решаемые им в различных областях человеческой деятельности [2].

Синергетика - междисциплинарное направление науки, исследующее механизмы эволюции, самоорганизации и "управления" хаосом [3]. Акцент переносится с изучения положений равновесия на изучение состояний неустойчивости, механизмов возникновения нового, рождения и перестройки структур [4]. Традиционный подход к исследованию сложных систем представляет преимущественно рациональный способ постижения мира, синергетический подход, основанный на идее самоорганизации, предстает как интуитивный, ассоциативно-образный. Их диалектическое единство заключается в том, что не один из них не является самодостаточным и, следовательно, не сможет всегда развиваться без привлечения методов другого.

В этой связи важной задачей является разработка новых курсов преподавания естествознания, не в виде механического соединения традиционных курсов физики, химии и биологии, но являющегося продуктом междисциплинарного синтеза на основе комплексного фи-

лософского, исторического и эволюционного, кибернетического и синергетического подходов к естествознанию [5].

Кризис современной системы образования, как часть глобального кризиса, в т.ч. обусловлен ориентацией на дисциплинарный подход, жесткое разграничение гуманитарных и естественнонаучных дисциплин. Следствием этого являются не только фрагментарность видения реальности, но и ее деформация, что в условиях нарождающегося постиндустриального информационного общества не позволяет адекватно реагировать на обостряющийся экологический кризис, нестабильность общественных и экономических ситуаций.

Понятие самоорганизации возникло в результате обобщения таких понятий, как самовоспроизведение, самообучение, саморазвитие, и т.п. Практические результаты в исследовании принципов самоорганизации появились с развитием кибернетики и в дальнейшем синергетики.

Теория кибернетических систем позволила в существенной мере обеспечить реализацию совокупного действия принципа развития и принципа единства мира в плане взаимосвязи принципов самоорганизации и управления применительно к системам организованной сложности.

Результатом использования кибернетических методов явилось создание систем, обнаруживающих разумное поведение. В связи с этим в мир машин, усиливающих некоторые способности человека, были внесены понятия, ранее применимые только к человеку (целенаправленность, активность, самообучение, саморазвитие, самоорганизация и др.). Уточнение содержания этих понятий было необходимым для построения теории самоорганизующихся систем. Особо

важным стал анализ некоторых общенаучных понятий (информация, организация и т.п.), которые уточняют содержание некоторых философских категорий (отражение, форма, устойчивость и др.). Возникновение кибернетики, методологическая функция открываемых ей принципов свидетельствуют об обобщении специального знания до уровня методологически значимых категорий.

Понятие управления (основное понятие кибернетики) неразрывно связано с самоорганизацией и организацией. Самоорганизующая активность, вероятностная детерминация - понятия и принципы самоорганизации, исследование которых стало важным фактором оптимизации структур различной природы. В связи с этим особо важное значение приобретает рассмотрение понятий самоорганизации и организации, исследование механизмов внутренней активности, позволяющих системе приобретать достоверную информацию в процессе адаптации к изменяющимся условиям среды, подчиняя последнюю своим внутренним целям.

В условиях однозначности причины и следствия от управления требуется лишь эффективно "встроить" свою организацию в среду и обеспечить ее устойчивое функционирование, но в хаотичной среде неопределенность делает малопродуктивным управление по типу "стимул - реакция".

В этих условиях необходимо, чтобы темпы роста знаний организации об окружающем мире были не ниже темпов происходящих в ней изменений [см.6]. Эта задача не может быть решена традиционными методами, основанными на планировании развития, нацеленном на приспособлении к среде.

Исследование поведения сложных организационных систем должно фор-

мировать познающую, самообучающуюся, а потому и самоорганизующуюся систему.

Идея построения обучающихся систем получила развитие в теории адаптации, распознавания образов, теории автоматов, искусственного интеллекта и др. и оказалась плодотворной для разработки теории и практики управления. Обучение рассматривается как процесс восприятия, накопления, хранения и использования информации, который и обеспечивает адаптацию систем к внешним условиям и адекватную реакцию на их изменения: "в общем, справедливо будет сказать, что развивающаяся система закрыта для информации, хотя, конечно, не для энергии, в то время как сущность обучающейся системы в том, что она открыта для информации, поступающей от окружающей среды" [7]. Под адаптацией понимается "ненаправленный поиск или случайный выбор" [8], в то время как развитие выходит за границы адаптации и включает в себя обучение. При этом сама адаптация может быть различной. У.Р. Эшби отмечает, что процесс организации может осуществляться как на базе адаптации первого типа, когда происходит перестройка структуры системы или изменение условий ее функционирования, так и на основе адаптации второго типа, то есть изменений в рамках сложившейся структуры [9]. Адаптация первого типа фактически здесь не отличается от развития, а сама организация в этом случае является динамичной, поскольку в ней постоянно происходит своего рода отбор, саморегулирование, вследствие чего сохраняются лишь те свойства и связи, которые обеспечивают успешное функционирование системы в определенном диапазоне изменения внешней среды. При этом, чем большее число различных факторов влияет на

систему и должно учитываться ею и чем более широк диапазон изменений каждого из факторов, тем сложнее должна быть организована деятельность системы. Это положение прямо коррелирует с законом необходимого разнообразия.

В современном мире, для которого характерен рост сложности и неопределенности, многие организации зачастую теряют цель, не могут быстро адаптироваться к динамизму и стремительным изменениям среды.

А живые организмы, обладая способностью обучаться как в онтогенетическом, так и в филогенетическом смысле, обнаруживают значительно большую пластичность и гибкость, приспособляемость к изменениям окружающей среды [10]. Для высших живых организмов обучение - более сложный процесс, чем просто восприятие и накопление информации.

Наиболее общая проблема теории обучения состоит в том, чтобы выявить и осознать, какие изменения происходят в самой системе в процессе обучения, как расширяются ее способности в освоении новой информации.

Подобный подход к управлению организациями приводит к понятию обучающейся организации, которая в процессе функционирования постоянно изменяется сама, расширяет свои возможности и способности взаимодействовать с окружающей средой и быстро адаптироваться к постоянно меняющимся внешним и внутренним условиям.

Самообучающаяся организация имеет характеристики, аналогичные сложным адаптивным живым системам. Это высокодецентрализованные системы, в которых при любом числе процессов принятия решений на локальном уровне сохраняется порядок во всей сис-

теме, а сама она постоянно адаптируется к внешним и внутренним изменениям.

Управление организациями в силу действия механизма противоречий, связанных с возмущениями, идущими как изнутри, так и извне системы, выступает как постоянное возникновение и решение проблемных ситуаций. Способность же системы управления к решению этих ситуаций зависит, прежде всего, от информационного состояния системы. А информационное состояние означает степень информированности субъекта управления, управляющей подсистемы и степень организованности системы. При этом информированность понимается и как наличие опыта в решении проблемных ситуаций, и как наличие необходимой и достаточной информации о состоянии системы и ее внешних воздействиях в каждый конкретный период времени. В этом случае информированность означает антипод дезорганизации, энтропии, способность системы перестраиваться для нейтрализации возмущающих воздействий, что необходимо в ходе развития.

Всякая функционирующая организация обладает запасом информации, в которой воплощен ее опыт. На основе этого опыта сформировалась ее структура, совокупность взаимодействий внутренних компонентов системы, ее внутренней целостности, а также целостный тип взаимодействия системы со средой. Структура системы несет в себе информацию, воспроизводящую собственную историю, структуру факторов внешней среды, воздействующих на систему в ходе ее развития.

Новый подход к управлению базируется на том, что ключевым стратегическим преимуществом, которым может обладать организация, является быстрота ее обучения, способность обобщения и

использования ее опыта и эффективность памяти. Повышение скорости организационного обучения и эффективность организационной памяти связано с диалоговым характером взаимоотношений в координации деятельности организации.

Организационная память может рассматриваться с двух точек зрения. Во-первых, со стороны способности организации в целом. Это внешняя оценка эффективности поведения, памяти, обучения и знаний с учетом взаимодействий с окружающей средой. Во-вторых, со стороны внутренней структуры организации, что дает возможность анализировать взаимодействие элементов и механизмов организации, которое интерпретируется как организационная память.

По аналогии с определениями памяти, обучения и знания в живых системах, в случае организации, обучающаяся организация - система, обеспечивающая новое эффективное поведение по отношению к внешней среде; организационные знания - явление эффективного поведения организации в контексте, определяемом ситуацией или конкретным вопросом; организационная память - сохранение организацией эффективного поведения во времени; способность организации - характеристика ее поведения, которое можно соотнести с обучением, знанием и памятью.

Такое понимание организационного обучения приводит к выводу о том, что более быстрое обучение равносильно более быстрой реализации нового эффективного поведения по отношению к внешней среде. А повышение эффективности организационной памяти равносильно повышению способности сохранения эффективного поведения во времени.

Инфраструктура памяти в организации аналогична нервной системе в живых организмах и представляет собой сеть электронных диалоговых систем. Диалог является средством, с помощью которого компоненты организации координируют свои действия, а также взаимодействия с внешней средой. Для электронных диалоговых систем характерны быстроедействие, широта диапазона, необходимое разнообразие взаимосвязей, взаимодействий и состояний в системе.

Сущность динамики организации состоит в том, чтобы преобразовывать информацию, полученную в собственном опыте, а также посредством обучения в систему внутренних и внешних связей, обеспечивающих ее функционирование и развитие, и использовать эту информацию для постановки и решения новых проблем. Поскольку возмущающие воздействия в организации носят непрерывный характер, постоянно действует необходимость управления, то есть разрешения этих проблем и противоречий, создания их информационных моделей, без чего невозможно формирование управленческого решения и управленческого воздействия.

Особую роль при этом играют определяющие ценности, которые формирует организация. Эти ценности оказываются главными при выработке решений. Они объясняют, почему в схожих условиях разными организациями предпринимаются разные действия. Ценности во многом определяют и выбор в оппозиции (сохранение идентичности - адаптация). Для практики особенно важно то, что обучение оказывается одним из главных факторов смены ценностей организации, а потому и ее развития [11].

В процессе изменения условий жизнедеятельности людей определяющей

оказывается конкуренция. В ходе конкурентной борьбы выживают наиболее эффективные в данных условиях приемы и способы адаптации к изменившимся природным и социальным условиям [12]. В ходе конкурентной борьбы складываются новые способы и формы управления, которое все больше определяет возможности развития общества.

Управление как особый тип отношений как между людьми, так и между обществом и природой помогает обществу выжить и лучше адаптироваться к изменяющимся условиям бытия. Именно управление оказывается одним из важнейших способов "преодоления" сложности, которая постоянно сопровождает общественное развитие.

История человечества есть противоречие между ростом абсолютной сложности и способностью человечества осваивать эту сложность и управлять ею. Это объясняется не только гносеологическими факторами, способностью человека овладевать новыми формами деятельности и управлять ими, но и факторами социальными, то есть зависит от способности общества управлять своим собственным развитием, процессом самоорганизации. Именно он является основой всей социальной системы общества.

В ходе обучения система способна повышать свою устойчивость, активизировать факторы самоорганизации [13].

Организационное обучение и память в виде опыта, традиций, норм необходимы для выживания организации в условиях роста нестабильности и неопределенности, хаотичности и риска. Обучение обязательно сопровождается структурными изменениями в организации. Структура организации включает в себя как унаследованное от ее предшественников, так и те изменения, которые

произошли за время ее существования. Кроме этого, структура должна формировать внутреннюю информационную модель внешнего мира и опираться на нее в своей деятельности. Лучше всего обеспечивает организационную память та инфраструктура, которая способствует и стимулирует развитие и совершенствование взаимосвязей как внутри организации, так и организации с внешними условиями ее бытия.

Самоорганизация - это сама себя осуществляющая организация, в которой упорядоченность возникает в результате образования кооперативных процессов из беспорядка или менее организованного порядка, свойственного неустойчивому, неравновесному состоянию. Управление же оказывается важным упорядочивающим и организующим началом, при этом оно непосредственно связано с диалектикой устойчивого и неустойчивого, двусторонней их взаимосвязью: устойчивость организации основана, порождена изменчивостью ее составляющих.

В кибернетическом подходе к управлению на входе системы имеется ограниченное множество ресурсов, выход системы составляет определенное множество результатов, которое находится в функциональной зависимости от входных параметров. Оптимальное управление достигается при условии совпадения максимума и минимума целевой функции, когда система находится в устойчивом состоянии гомеостатического равновесия. Задача кибернетического управления сложными системами заключается в реализации управляющих воздействий, которые в условиях внешних и внутренних возмущений обеспечат гомеостатический статус развития системы.

Сочетание принципа иерархичности управления с принципом обратной

связи придает системам управления свойство устойчивости, система автоматически находит оптимальные состояния при изменении внешней среды. Свойство самоорганизации может проявляться только у систем, обладающих определенной степенью сложности, с избыточностью структурных элементов и случайными, меняющимися в результате взаимодействия с внешней средой, связями между некоторыми из них.

Идущая реформа образования должна опираться на идеи целостности и фундаментальности образования с учетом последних парадигмальных изменений науки, перехода ее в междисциплинарную стадию постнеклассической науки.

Реформа образования должна быть связана с кардинальным расширением понятия фундаментальности образования, дающего целостное видение природы и общества в контексте междис-

циплинарного подхода, в котором одной из наибольших проблем является проблема единства общественности и естествознания. Образование должно нести не только функцию передачи опыта, но в большей степени опережающую функцию - саморазвития.

Любую ступень образования, и особенно инженерного и инженерно-экономического, следует открывать рассмотрением тем по синергетике, раскрывающей универсальные принципы современными дисциплинарными знаниями. Необходимо внедрение материалов, отражающих принципы синергетики в каждой естественнонаучной и гуманитарной дисциплине, и там, и там можно найти разделы, изучающие процессы возникновения нового.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Буданов В.Г. Трансдисциплинарное образование, технологии и принципы синергетики. М.: ИФ РАН, 2003.
2. Буданов В.Г. Междисциплинарные технологии и принципы синергетики. - М.: Философский журнал. 1997. №2.
3. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980.
4. Пригожин И., От существующего к возникающему. М.: Мир, 1984.
5. Буданов В.Г. Синергетика для гуманитариев. // Математика. Компьютер. Образование. - М.: Прогресс-традиция. 1997.
6. Ефремов В.С. Семь граней современного менеджмента // Менеджмент в России и за рубежом. 1997. № 1.
7. Senge P.M. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. -New-York, Doubleday, 1990.
8. Паск Г. Обучение мышлению // Системные исследования. 1969. М.: Наука, 1969.
9. Эшби У. Росс. Конструкция мозга. М.: Прогресс. 1962.
10. Хоукинс Д., Пор Д. Организационная память и нервная система // Проблемы теории и практики управления. 1994. № 4.

Подготовка элитных специалистов по нефтяному инжинирингу в Heriot-Watt центре Томского политехнического университета

Похолков Ю.П., Мангазеев В.П., Чучалин А.И., Смарт Б., Кошовкин И.Н.



Мангазеев В.П.



Смарт Б.



Кошовкин И.Н.

Впервые в России осуществляется подготовка специалистов по нефтяным специальностям с реальной возможностью получения магистерского диплома международного уровня. Годичное обучение, состоящее из четырёх семестров, предполагает получение слушателями в первых двух семестрах теоретических знаний по процессам разработки и эксплуатации месторождений, в третьем семестре каждый слушатель выполняет индивидуальный исследовательский проект, а в четвертом семестре слушатели, объединённые в команды, получают навыки составления ком-плексного проекта разработки месторождения.

Основная идея и цели проекта

Идея создания в России Центра подготовки специалистов мирового класса в области нефтяного инжиниринга впервые была сформулирована президентом ЗАО "ЮКОС-ЭП" Ю. А. Бейлиным в сентябре 2000 года. Эта идея возникла во время посещения группой специалистов компании университета

Heriot-Watt (г. Эдинбург, Великобритания), который является одним из ведущих университетов в мире по подготовке специалистов данного профиля. Базой для создания Центра стал Томский политехнический университет, один из лидеров инженерного образования России, известный компании ЮКОС как надёжный деловой партнер, обеспечивающий ее научно-техническими разработками и качественно подготовленными специалистами.

Целью проекта для нефтяной компании "ЮКОС" было развитие потенциала инженерно-технических работников и усиление "человеческого фактора" в конкурентной борьбе за лидерство в нефтяном бизнесе России и на мировом рынке. Томскому политехническому университету идея проекта была интересна возможностью расширить международное сотрудничество, укрепить материальную базу и приобрести новый опыт в части содержания, организации и методического обеспечения образовательной деятельности. Для университета Heriot-Watt участие в проекте позволяло расширить рынок образовательных услуг, получить доход и повысить имидж университета как одного из ведущих в мире в области подготовки нефтяных инженеров.

Краткая характеристика участников проекта

Томский политехнический университет

Томский политехнический университет (ТПУ) занимает особое место в системе высшего образования России. Статус технического университета он получил на основании Постановления Правительства РФ № 552 от 18 октября 1991 года, согласно которому Томский политехнический институт - старейший инженерный вуз Сибири - одним из первых в России был преобразован в технический университет. Томский политехнический университет стоял у истоков движения технических университетов в Российской Федерации. Именно здесь были сформулированы критерии и разработан системный проект российского технического университета.

Томский политехнический университет, основанный в 1896 году как Томский технологический институт императора Николая II, выполнил свою историческую миссию в XX веке - сформировал научно-технологический потенциал и оказал решающее влияние на становление и развитие высшего технического образования в Азиатской России. На базе его факультетов и кафедр было создано более 20 вузов и научно-исследовательских институтов в Сибири и на Дальнем Востоке страны.

За более чем вековую историю ТПУ подготовил более ста тысяч специалистов для различных отраслей науки, техники и национальной экономики. Университет гордится своими выпускниками, среди которых выдающиеся ученые, конструкторы, руководители промышленности, крупные бизнесмены. Свыше 300 выпускников-политехников стали академиками, лауреатами самых престижных премий, высших наград и званий.

Традициями Томского политехнического университета, определяющими высокое качество подготовки специали-

тов, являются фундаментальность - тесная связь научных исследований с учебным процессом и практическая направленность образования, а также высокая требовательность педагогов по отношению к себе и студентам в реализации и освоении профессиональных образовательных программ.

Сегодня ТПУ - это столетний опыт подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в сочетании с инновациями в области высшего образования. В образовательном стандарте университета содержатся особые требования к подготовке будущих специалистов в области экономики и менеджмента, компьютерной техники и информационных технологий, а также активного владения иностранными языками, независимо от сферы профессиональной деятельности.

В составе Томского политехнического университета в настоящее время 8 учебных институтов, 8 факультетов и 3 научно-исследовательских института. В нем обучаются более 20 тысяч студентов, в том числе около 10 тысяч - очной формы обучения по 26 направлениям и 78 специальностям. В университете работают 1800 научно-педагогических сотрудников, из них 1450 - преподаватели. Учебный процесс обеспечивают 195 докторов и 800 кандидатов наук, 3 члена Российской академии наук, 111 членов Российских общественно-профессиональных и международных академий.

Сегодня ТПУ - это мощный генератор новых идей и уникальных технологий, поставляемых предприятиям промышленной индустрии с кадровым сопровождением. Университет осуществляет свою деятельность с ориентацией на широкий спектр направлений в различных областях науки и техники: электрофизике и ядерной физике, химии, геологии и разведке полезных ископаемых, добыче и переработке нефти и газа, машиностроении, тепло- и электроэнергетике, электронике и приборостроении, электротехнике, электромеханике и автомати-

ке, компьютерной технике и информационных технологиях, экономике, менеджменте и коммерции, экологии и защите окружающей среды, а также в социальной работе, социально-культурном сервисе, связях с общественностью, лингвистике и межкультурной коммуникации.

Томский политехнический университет получил всеобщее признание как один из ведущих инженерных вузов России. В соответствии с официальным рейтингом Министерства образования РФ он входит в десятку лучших среди более чем 160 технических вузов. Указом Президента РФ № 275 от 2 апреля 1997 года ТПУ включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов России.

Томский политехнический университет является единственным российским вузом, сертифицированным Global Alliance for Transnational Education (США) как надежный провайдер транснациональных образовательных программ. Он единственный в России имеет систему менеджмента качества образовательных услуг и подготовки специалистов, сертифицированную National Quality Assurance Ltd. (Великобритания) как соответствующую требованиям международного стандарта ISO 9001:2000.

Нефтяная компания "ЮКОС"

Нефтяная компания "ЮКОС" была создана 15 апреля 1993 года Постановлением Правительства России № 354. Название компании - "ЮКОС" - происходит от начальных букв названий ее двух первых производственных структур - ОАО "Юганскнефтегаз" и ОАО "Куйбышевнефтеоргсинтез". В настоящее время в состав компании "ЮКОС - Москва" входят подразделения "ЮКОС - ЭП", "ЮКОС - РМ" и предприятия по обеспечению нефтепродуктами.

В 1998 году нефтяная компания "ЮКОС" объявила о масштабной реорганизации. План реорганизации компании был разработан с участием ведущих за-

падных консалтинговых компаний Arthur D. Little и McKinsey. В 2001 году компания "ЮКОС" приобрела 49 % акций государственной компании Transpetrol, а в 2002 году купила у William International литовскую компанию "Мажеку Нафта". Сфера деятельности компании "ЮКОС" - это разведка нефтяных и газовых месторождений, добыча нефти и газа, производство и реализация нефтепродуктов, включая их продажу населению и поставку на экспорт. "ЮКОС" - это новейшие технологии добычи и переработки нефти, их постоянное развитие.

Компания "ЮКОС" является лидером нефтяной промышленности России. С октября 2002 года компания имеет самые высокие в стране ежемесячные объемы добычи нефти. За 2002 год добыча нефти составила почти 70 млн. тонн, 33 млн. тонн нефти переработано, доходы компании составили 11,3 млрд. долларов США, в том числе чистая прибыль - более 3 млрд. долларов.

Компания "ЮКОС" осуществляет большие капиталовложения на территории Томской области. В 2002 году они превысили 7,8 млрд. рублей, а на 2003 год запланированы в объеме 12,5 млрд. рублей. Заказы компании "ЮКОС" в сфере научных исследований и разработок, а также промышленной продукции машиностроения и других отраслей на территории Томской области в 2002 году превысили 3 млрд. рублей. Томский политехнический университет является стратегическим партнером компании "ЮКОС" в обеспечении ее наукоемкими техническими и технологическими разработками и подготовке элитных специалистов.

Нефтяная компания "ЮКОС" проводит большую работу по повышению квалификации и переподготовке кадров. Она вкладывает значительные средства в развитие образования в России, выплачивает корпоративные стипендии студентам и преподавателям вузов, финансирует проекты, направленные на повышение квалификации учителей.

лей и школьников в области современных информационных технологий в рамках Федерации Интернет-образования и сети Интернет-клубов, поддерживает развитие социальной активности молодежи в рамках молодежного движения "Новая цивилизация", финансирует строительство объектов культуры, спортивных комплексов и т. д.

Университет Heriot-Watt

Университет Heriot-Watt (HWU) был создан в соответствии с Королевской Хартией 1966 года, однако его история восходит к Школе искусств Эдинбурга, первому техническому учебному заведению Великобритании, основанному в 1821 году. Создатель и первый секретарь Школы искусств Леонард Хорнер, предприниматель и филантроп из Эдинбурга, впоследствии стал первым ректором Лондонского университета. В 1852 году Школа искусств по подписке собрала средства на установку памятника шотландскому инженеру и изобретателю Джеймсу Ватту, после чего была переименована в Институт искусств имени Ватта.

В 1885 году Институт искусств объединился с Трестом, который основал и завещал муниципалитету Эдинбурга Джордж Хериот, ювелир и финансист при короле Джеймсе VI. После объединения с Трестом Институт искусств был переименован в Колледж Хериот-Ватт. Новый технический колледж начал набор преподавательского состава в 1887 году. Высокий уровень образования, которое обеспечивал колледж, послужил тому, что в 1902 году колледж вновь стал институтом, а его финансирование частично взяло на себя Управление образования Шотландии.

С 1928 года Институт искусств стал финансироваться независимым Советом попечителей, продолжая получать денежную поддержку от Треста Джорджа Хериота. Институт искусств упрочил свою репутацию в области научного и инженерного образования, и в 1966 году

по рекомендации Королевской комиссии по высшему образованию под председательством лорда Роббинса был преобразован в университет Heriot-Watt.

Университет Heriot-Watt известен своими традициями инновационного образования и исследовательской деятельности, направленными на удовлетворение актуальных потребностей общества, промышленности и бизнеса. В HWU готовят инженеров, физиков, математиков, специалистов по компьютерным технологиям, менеджеров, экономистов, лингвистов и т. д. В Шотландии в университете Heriot-Watt обучаются около 6300 студентов и более чем 9500 - за ее пределами в 140 странах мира.

Университет Heriot-Watt приобрел особую известность своей школой подготовки нефтяных инженеров. В 2002 году Департамент нефтяного инжиниринга получил статус института. На торжественной церемонии в Эдинбурге присутствовали многочисленные участники конференции и гости, среди которых были представители Томского политехнического университета и нефтяной компании "ЮКОС". В настоящее время в Институте нефтяного инжиниринга HWU обучаются более 100 студентов-магистрантов и работают около 100 сотрудников, в том числе 52 преподавателя-исследователя.

Выпускники Института нефтяного инжиниринга HWU успешно работают во многих крупных нефтяных компаниях далеко за пределами Великобритании. Разработки университета в области нефтяного инжиниринга получают высокую оценку экспертов всего мира. Образование, полученное в Великобритании, всегда считалось и считается одним из лучших. Университет Heriot-Watt активно работает над международными проектами и сотрудничает с зарубежными университетами, в том числе с Томским политехническим университетом в России.

Хроника начала проекта

В декабре 2000 года руководителем ЗАО "ЮКОС - ЭП", Томского политехнического университета и университета Heriot-Watt было подписано Соглашение о совместной реализации программы подготовки элитных специалистов по нефтяному инжинирингу на территории России.

Распоряжением президента ЗАО "ЮКОС - ЭП" Ю. А. Бейлина в компании было создано специальное подразделение "Исследования и обучение". Задачей подразделения стало взаимодействие с научными и образовательными организациями и учреждениями. Программой работы подразделения предполагалось формирование ряда центров исследований и обучения в России, в том числе Центра переподготовки и повышения квалификации специалистов в области геологии, геофизики, петрофизики, проектирования и разработки месторождений нефти и газа в Томске. Было определено, что Центр будет действовать в интересах компании "ЮКОС" и при ее финансовой поддержке. Главной задачей ставилась организация переподготовки и повышения квалификации специалистов по образовательным программам и технологиям университета Heriot-Watt на базе Томского политехнического университета.

Предполагалось, что слушателям, успешно прошедшим теоретическое обучение, выполнившим коллективные проекты по разработке конкретных месторождений нефти на территории России, а также индивидуальные исследовательские проекты, будут выданы российские дипломы государственного образца о профессиональной переподготовке в Томском политехническом университете и присуждены магистерские степени университета Heriot-Watt.

В марте 2001 года был утвержден график организации работ по реализации проекта в Томском политехническом университете. Графиком предусматривалось оформить и оборудовать помеще-

ния для Центра в новом корпусе ТПУ, осуществить набор преподавателей и организовать их стажировку в университете Heriot-Watt к началу нового учебного года.

Уже в апреле 2001 года первая группа преподавателей была направлена на стажировку. В мае между ТПУ и университетом Heriot-Watt были окончательно согласованы вопросы, касающиеся совместной реализации курса Master of Science in Petroleum Engineering, и подготовлен проект работы Центра, включающий функциональную планировку помещений, состав оборудования, технических и программных средств и т.д.

В августе 2001 года был подписан приказ о создании в ТПУ нового структурного подразделения - Центра профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела. Преподаватели, прошедшие к этому времени 10-недельную стажировку в университете Heriot-Watt, были зачислены в его штат. На конкурсной основе 5/1 была сформирована первая группа слушателей в составе 44 человек из семи регионов России.

В сентябре 2001 года состоялось торжественное открытие центра, которое прошло в присутствии представителей нефтяной компании "ЮКОС" и университета Heriot-Watt, а также многочисленных гостей.

По мнению партнеров из нефтяной компании "ЮКОС" и университета Heriot-Watt, Томский политехнический университет при реализации проекта продемонстрировал высокий уровень менеджмента и оперативно подготовил все необходимое к началу занятий в Центре в 2001/2002 учебном году. Остались нереализованными риски, связанные с предельно сжатыми сроками строительства и оборудования Центра, а также подбором и подготовкой преподавательского состава. Следует особо отметить, что перед ТПУ была поставлена очень сложная задача привлечения высококвалифицированных специалистов для

работы в Центре. Они должны были быть профессионалами в своей области и, одновременно, владеть английским языком, включая специальную терминологию, иметь способности быстро обучаться. За короткое время стажировки в университете Heriot-Watt им предстояло овладеть новыми для себя образовательными технологиями, изучить курсы, адаптироваться к культурным особенностям, быстро войти в среду и найти общий язык с партнерами - профессорами университета Heriot-Watt, с которыми они должны были вместе работать.

Не оправдался, также, риск выбора для создания Центра сибирского города Томска, расположенного вдалеке от столиц и культурных центров России. Были сомнения в том, будет ли привлекателен Томск для профессоров из Шотландии, которые должны были приезжать читать лекции слушателям. Однако сомнения рассеялись после того, как в университете Heriot-Watt образовалась очередь из преподавателей, желающих посетить Томск во второй и третий раз... Важным фактором успешного старта проекта было то, что в ТПУ к началу 2001/2002 учебного года было введено в эксплуатацию новое общежитие повышенной комфортности для иностранных студентов. В нем в одноместных и двухместных комнатах, выполненных " в европейском стиле " с телевизорами, холодильниками, микроволновыми печами, телефонами, Internet-коммуникациями и другими удобствами селились слушатели Центра. Там же в комфортных условиях размещались профессора университета Heriot-Watt, приезжающие из Шотландии для чтения лекций.

Томск является историческим научно-образовательным центром Азиатской России, известным университетским городом, где 15 % жителей - студенты. В городе мало " отвлекающих " от учебы факторов. Конечно же есть и памятники культуры, и театры, и спортивные залы, и ночные клубы, и дискотеки. Но, сама атмосфера города располагает к творчест-

ву, занятиям наукой, учебой, а не к приятному времяпрепровождению, как, например, в Москве или Санкт-Петербурге. Сейчас, после двух лет реализации проекта, можно с уверенностью сказать: исчезли последние сомнения в том, что Центр состоялся и готовит специалистов, конкурентоспособных на мировом рынке интеллектуального труда. Все партнеры - участники проекта, получили выгоду и удовлетворены сотрудничеством.

Однако, вернемся в сентябрь 2001 года. В то время Центр профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела Томского политехнического университета посетил глава нефтяной компании "ЮКОС" М. Б. Ходорковский. Он встретился со слушателями и высоко оценил подготовку Центра к началу учебного года. Лекцией Патрика Корбетта, профессора HWU с мировым именем, 1 октября 2001 года в Центре начались занятия.

В сентябре 2002 года слушатели первого приема завершили обучение. Для этого им пришлось освоить программу университета Heriot-Watt на английском языке с использованием оригинального учебно-методического обеспечения, выдержать две сессии экзаменов в январе и апреле, организованных по принятой в Университете Heriot-Watt процедуре в присутствии представителей Британского совета, а также выполнить групповой проект по разработке месторождения (презентация прошла в июне) и защитить (в сентябре) индивидуальные исследовательские проекты.

Следует отметить, что один из региональных офисов представительства Британского совета в России, открытый в марте 2002 года в Томске на базе Томского политехнического университета, располагается в том же корпусе, в котором размещен Центр. Это создает дополнительные удобства взаимодействия Центра и офиса.

Обучение слушателей в Центре профессиональной переподготовки спе-

специалистов нефтегазового дела Томского политехнического университета по программе "Нефтяной инжиниринг" продолжалось в течение 12 месяцев. Курс состоял из четырех семестров. В течение двух первых семестров (с октября по март) слушатели получали базовую подготовку по геологии, геофизике, разработке, моделированию, бурению, добыче нефти и экономике. Как правило, лекции читались профессорами университета Heriot-Watt, а практические занятия выполнялись под руководством преподавателей ТПУ. В течение третьего семестра (с апреля по июнь) слушатели, объединенные в группы, выполняли проекты разработки реальных месторождений нефти на территории России. В четвертом семестре они работали на нефтедобывающих предприятиях компании "ЮКОС" и выполняли индивидуальные исследовательские проекты.

Вручение сертификатов степени магистра университета Heriot-Watt первым выпускникам Центра состоялось 21 января 2003 в официальной резиденции Посла Великобритании в России сэра Родерика Лайна на Софийской набережной в Москве в торжественной обстановке в присутствии представителей ТПУ, университета Heriot-Watt и нефтяной компании "ЮКОС". Это событие широко освещалось в средствах массовой информации и вызвало большой резонанс в российских академических и деловых кругах.

В сентябре 2002 года на конкурсной основе - более чем 10/1 - была сформирована вторая группа слушателей Центра в составе 46 человек, которая прошла трехнедельный, разработанный с учетом специфики проекта, курс подготовки по английскому языку. Следует отметить, что успеху проекта способствовало то обстоятельство, что в Томском политехническом университете большое внимание уделяется языковой подготовке студентов и сотрудников. В ТПУ открыт Институт языковой коммуникации, где работают более трехсот

преподавателей иностранных языков, и создана современная материальная и учебно-методическая база. Между Томским политехническим университетом и Британским советом существует давнее и успешное партнерство в области преподавания и сертификации знаний английского языка.

Вторая группа приема 2002 года также успешно завершила основной курс подготовки в области нефтяного инжиниринга, чем еще раз подтвердила состоятельность проекта.

Современное состояние проекта

В начале 2003 года с целью развития Центра профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела в Томском политехническом университете партнерами было принято решение о начале подготовки специалистов по двум новым программам "Геология нефти и газа" (15 слушателей) и "Технологии нефти и газа" (15 слушателей). Таким образом, общий прием слушателей в Центр на 2003/2004 учебный год с учетом программы "Нефтяной инжиниринг" составил 76 человек.

В настоящее время в Центре работают два десятка высококвалифицированных преподавателей и десятков научных сотрудников со знанием английского языка, компьютерных технологий, каждый из которых является специалистом в своей области. Вместе они представляют собой команду профессионалов, преследующих главную цель - подготовку специалистов, способных обеспечить будущее компании "ЮКОС".

Оборудование Центра

Центр имеет новейшее техническое оснащение (множительную технику, принтеры, компьютеры, в том числе Silicon Graphics, серверы и рабочие станции SUN с современным программным обеспечением (Geoframe, Eclipse, Drilling Office, Merak), крупноформатные печатные устройства, презентационное оборудование - проекторы, экраны,

микрофоны и т.д.). На базе Центра организуются курсы по новому программному обеспечению, проводимые специалистами компании Schlumberger. Все сотрудники и слушатели Центра имеют в своем распоряжении персональные компьютеры, преподаватели - "ноутбуки" и мобильные телефоны.

В 2003 году в Центре создана уникальная комната 3D визуализации, предназначенная для компьютерного моделирования месторождений в трехмерном пространстве. Слушатели могут видеть реальную картину того, что происходит с месторождением при изменении тех или иных его параметров. Такие комнаты до недавнего времени существовали только в нефтяных компаниях. Это был первый случай на территории России, когда комната 3D визуализации была оборудована в высшем учебном заведении.

Новые проекты Центра

К концу 2002 года Центр значительно расширился, появились новые проекты по обучению, начали проводиться научно-исследовательские работы. Проект коротких курсов в настоящее время ведется совместно с корпорацией NExT (Network of Excellence in Training). Корпорация включает в себя ведущие университеты мира и образовательные центры в области нефтяного и газового дела. Сотрудники компании "ЮКОС" приезжают в Центр на одну-две недели и слушают курсы, читаемые профессорами и инструкторами корпорации NExT.

Центр активно привлекает электронные и печатные материалы международных обществ и ассоциаций специалистов в соответствующих областях знаний. В сентября 2002 года в Центре прошла презентация Томской секции международного Общества нефтяных инженеров (SPE). С 2003 года сотрудники Центра профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела в Томском политехническом университете начали активно участвовать в работах

по созданию систем управления знаниями в нефтяной отрасли. Группа сотрудников по геологическому моделированию занимается созданием в Центре геологических и гидродинамических моделей месторождений нефти и газа, а также анализом и оптимизацией их разработки.

Перспективы проекта

Проект имеет будущее, так как специалисты мирового уровня в области нефтяного инжиниринга, геологии нефти и газа, поверхностного обустройства месторождений, подготовленные Центром профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела в Томском политехническом университете для России, в настоящее время являются уникальными и имеют перспективу быть востребованными в будущем.

Выпускники Центра имеют большие перспективы карьерного роста при условии соответствующей инициативы с их стороны. В ближайшем будущем они могут занять высокие посты и лидирующие позиции в компании "ЮКОС". Это будет способствовать дальнейшему развитию Центра, который, в свою очередь, будет искать новые пути решения актуальных задач подготовки специалистов мирового класса для нефтяной промышленности России.

Прогнозируемые аспекты развития управления качеством образования

*Национальная металлургическая академия Украины
Величко А.Г., Пигоров Г.С., Ивашенко В.П., Ясев А.Г.*

В статье, развивающей работы тех же авторов по инновационно-творческому и элитному образованию, рассматриваются предпосылки совершенствования управления качеством образования и соответствующие новые аспекты такого управления. Центральным является предложение о введении и использовании категории качество развития (человека и специалиста - в процессе его подготовки в вузе). Предложены и обоснованы некоторые показатели оценки такого качества и механизмы управления им. Статья предназначена преподавателям и руководителям учреждений образования.

В Национальной металлургической академии (НМетАУ) - одном из старейших вузов Украины - накоплен немалый опыт управления качеством образования и разработки новых направлений его развития. По одному из них - инновационно-творческому образованию - НМетАУ является базовым вузом на Украине, у нас работает по этому направлению известная научная школа "Развитие творчества и интеллектуализации". Ее основные результаты [1-4] позволяют ректорату НМетАУ включать в развивае-

мые им направления управления качеством образования также и проблемы инновационно-творческой подготовки и развития творческой личности будущего специалиста [5-7]. Все эти материалы позволяют по-новому рассмотреть некоторые теоретические аспекты развития управления качеством образования. Такое рассмотрение представлено в настоящей статье на начальном, концептуальном уровне, позволяющем охарактеризовать и увидеть "картину в целом".

Известны работы по проблеме управления качеством образования (например [8]), где определенные инновации в управлении и, особенно, оценке качества позволяют дать ряд эффективных решений проблемы совершенствования этого управления. Однако в цепочке категорий "управление" - "качество" - "образование" ожидаемые основные изменения именно в последней представляют наибольшее значение для решения и указанной проблемы.

Предпосылками необходимых глубоких изменений в образовании, его современной эволюции выступают четыре ведущие мировые тенденции развития. Это прежде всего переход от "экономики вещей к экономике знаний", приведший к изменению за последние полвека соотношения долей физического и умственного труда примерно от 4 к 1 до

Качество образования следует со временем рассматривать все больше как качество развития человека и общества, вуза и всей системы образования.

1 к 3. Это развитие "информационной цивилизации" [9]. И это глобализация ряда процессов развития, несущая как позитивные, так и негативные результаты. Четвертая тенденция и потребность развития (частично компенсирующая негативные стороны предыдущих) - это перенос "центра тяжести" в процессах развития с материального на интеллектуальное, обусловивший переход к приоритету развития человека и соответственно, "человекоцентрического общества".

Образование своевременно перестраивается с учетом отмеченной последней тенденции. Так в доктрине развития образования появилось положение о лично-ориентированном образовании и необходимости соответствующего совершенствования его содержания. А в развитии технологий образования современная теория педагогики декларирует ключевую идею - о необходимости перехода от отношений субъект (преподаватель) - объект (ученик, студент) к субъект - субъектным отношениям, намного повышающим роль саморазвития, причем и учащегося, и преподавателя [10].

Указанные прогрессивные макроизменения образования должны быть усилены новыми возможностями, которые несут в себе содержание и технологии инновационно-творческого образования и перспективы его развития. Причем все это должно существенно повлиять и на обновление теоретических представлений как о качестве образования, так и об управлении в этой сфере.

Для формирования системного видения ожидаемых изменений (то есть также "картины в целом", но уже более конкретной) обратимся к известной в науке универсальной модели - системе "Конуса роста". Сущность этой модели - в соотношении, точнее, во взаимном расположении содержательных составляющих любой науки или области знаний. В основании конуса лежит "фактаж", то есть информация: об основных понятиях, положениях, фактах и их группировках (подсистемах). Среднюю часть конуса составляют обобщения - в виде аксиом, закономерностей, законов и теорий. А вершину конуса образуют новые парадигмы, концепции, гипотезы, долгосрочные прогнозы и идеи развития. Естественно, снизу вверх изменяются, нарастают подвижность, изменчивость составляющих конуса, во многом благодаря связям между ними (прямым и обратным, устоявшимся и вновь открываемым). Та-

кая модель позволяет организовывать, упорядочивать некоторую сложную совокупность знаний с неявными (пока) характеристиками многих их элементов и связей между ними (что обычно при рассмотрении знаний в их динамике и/или при прогнозировании).

Применительно к образованию и рассматриваемой проблеме управления ее качеством стоит, в контексте сказанного, обратить внимание на новые составляющие "середины" и, особенно, "вершины" "конуса роста". Среди нового в середине - "стандарты" образования, а также упоминавшаяся теория "субъект - субъектных отношений". На "вершине конуса", по видимому, - такая важнейшая составляющая обновляющейся парадигмы образования, как усиление качества цели образования. (Само понятие "качество цели" привлечено сюда из современной теории управления). Это усиление происходит за счет изменения соотношения приоритетов по основным составляющим этой цели - "научение" (знаниям) и "развитие человека". Из сказанного видно, что значение цели "развитие" явно больше, чем, скажем, век назад, и оно продолжает возрастать!

Сформулированный только что новый акцент (прогнозируемый теоретический аспект проблемы) позволяет начать и прогнозирование появления новых необходимых составляющих понятий (категорий) "качество" образования и "управление" (этим качеством). Причем эти составляющие должны затем способствовать совершенствованию, необходимо обновлению как оценки качества, так и методологии (технологий) этого управления. А такой прогноз позволит применить тактику опережения, то есть разработки и апробации возможно раньше новых, адекватных новым потребностям методов и оценки, и управления качеством образования..

Общим элементом новой теоретической концепции является предложение - разрабатывать категорию "качество развития", и, определив ее сущность и составляющие (структуру), искать и исследовать (в области образования) вытекающие из нее новые показатели этого качества и критерии их оценки. В контексте всего изложенного и передовых идей упомянутых выше публикаций [1-9] логично предположить, что подобными взаимосвязанными показателями (готовности к развитию и саморазвитию) могут быть:

- Готовность к самообразованию. Ее критериями могут быть: количество самостоятельно проработанных студентом литературных источников, количество использованных источников из Интернета и, возможно, переписка по Интернету, занятия на различных дополнительных курсах (у нас, в НМетАУ - на гуманитарном факультете) и др.
 - Индивидуализация образования и программ развития. Критерии оценки этого показателя: наличие плана саморазвития и индивидуальных программ образования (общей и/или по дисциплинам), использование в таком плане сущности и методологии "Жизненной стратегии творческой личности", ЖСТА [11] и др.
 - Информатизация саморазвития, критериями оценки которой могут быть: высокий уровень компьютерной грамотности, уровень освоения информационной системы лично-ориентированных содержания и учебных технологий, ЛОСТО [4] (системы знаний, подобной экспертной, но накапливаемой самим студентом (желательно на своем компьютере) с учетом своих задач и предпочтений и ориентированной на ее продолжение и пополнение затем в течение всей деловой жизни специалиста) и др.
 - Уровень (глубина и широта) освоения знаний инновационно-креативного цикла. Этот цикл насчитывает в НМетАУ от 5 до 11 дисциплин (для разных специальностей) и предлагается всем желающим студентам на гуманитарном факультете, а также студентам "надрыночных" специальностей специфических категорий при их углубленной инновационной подготовке. В такой цикл входит, в частности, и специальный курс "Творческое развитие личности и коллектива".
- Указанные 4 новых показателя должны, естественно сочетаться (а лучше - рассматриваться в комплексе) с такими традиционными показателями и их критериями, как число научных публикаций, участие и награждения в конкурсах, олимпиадах, конференциях и т.п. И несмотря на интегральный, в целом, харак-

тер последних показателей, их, как ясно из сказанного, для оценки качества развития (в процессе образования) уже недостаточно и сегодня, и, тем более, завтра.

Необходимый переход во многом к управлению качеством развития определяет целесообразность поиска и новых, адекватных технологий управления, но хорошо сочетающихся с традиционными и их дополняющими. Наше новое общее, концептуальное предложение, адекватное сущности новой ситуации: сохраняя действующие вертикали управления, усилить его горизонтальные составляющие. Начало этому уже частично положено указанным выше усилением самоорганизации студента, а также переходом преподавателей на методологию "субъект-субъектных отношений", то есть педагогику сотрудничества и сотворчества, направленного на саморазвитие и студента, и преподавателя. (При которой, в частности более открытый для студенческой критики преподаватель получает от нее импульсы для саморазвития, начинает лучше видеть и понимать свои проблемы).

Многое сегодня делается, в том числе и в НМетАУ, и для совершенствования студенческого самоуправления (в основном "горизонтального" по своей сущности). Однако и оно все еще мало занято одаренными - лидерами развития. И здесь сопоставление возможностей от новых достижений науки (в данном случае - соционики [12] и новых потребностей и идей управления вузом (в частности с большей ориентацией на потребителей [8] позволяет предложить новые формы организации и показатели их оценки. Например, формирование (в том числе по спецзаказам фирм) малых творческих рабочих групп, ТРГ (2 - 4 будущих специалиста), оптимальных по составу: специальностей, и/или психосоциатипов (группы из 2-х, так называемые "дуалы", или из 4-х - "квадры"), и/или ролевому распределению (например необходимому и достаточному: генератор - разработчик + эрудит - критик + маркетолог - организатор).

Возможны и аналогичные организационные формы малых групп преподавателей (особенно нужных для повышено-инновационных кафедр, в том числе осваивающих новые специальности и/или курсы), а также сочетание преподаватель-наставник + ТРГ студентов.

Задачи управления во всех подобных случаях - в инициировании формирования ТРГ, их стимулировании и постоянной поддержке, в том числе - как потенциально сильных "маяков", лидеров направления "развитие человека".

В Национальной металлургической академии накоплены значительные научно-методические разработки по части рассматриваемых здесь проблем и немалый опыт освоения ряда таких разработок. И хотя их описание выходит за контекст данной статьи, в ней здесь стоит отметить хотя бы многоплановую работу НМетАУ в области создания и реализации концепции и программы своего развития (содержащей в частности раздел по развитию творческой личности). А также наличие в НМетАУ небольшого Института инновационно-творческого образования и развития (ИИНОР) развивающего это направление образования и объединяющего для этого в рамках своего Совета ряд известных в данной области ученых Украины и России.

Резюмируя изложенное, можно сформулировать следующие рекомендации (являющиеся прогнозируемыми ас-

пектами развития управления качеством образования, нуждающимися в дальнейших исследованиях):

- Качество образования следует со временем рассматривать все больше как качество развития (человека и общества, вуза и всей системы образования).
- Должны разрабатываться и новые специфические показатели качества развития, и соответствующие новые механизмы развития образования, обеспечивающие также обновление целей управления образованием и повышение эффективности последнего в целом.
- Должны обновляться адекватно изложенным здесь целям и формы организации и технологии управления качеством образования. Причем ключом к этим инновациям (и их успеху) является максимум внимания к человеку (в том числе и к людям - лидерам, знатокам и энтузиастам этого направления), а также рост "горизонтализации" управления.

Литература

1. Пигоров Г.С., Таран Ю.Н., Бельгольский Б.П. Интенсификация инженерного творчества. - М.: Профиздат, 1989. 192 с.
2. Новационно-творческое образование и интеллектуализация социально-экономического развития страны. // Сборник научно-методических материалов. (Под ред. Тарана Ю.Н., Пигорова Г.С.). Днепропетровск: НМетАУ. 1999. 104 с.
3. Пигоров Г.С. и др. Информатизация делового творчества. Днепропетровск, 2001. 120 с.
4. Пигоров Г.С., Козинец В.П., Махмудов А.Г., Антоненко С.В. и др. Креатология и интеллектуальные технологии инновационного развития. Днепропетровск: Пороги, 2003. 502 с.
5. Кремень В.Г., Таран Ю.М., Пигоров Г.С. Готувати еліту технологічного прориву. // "Теорія і практика металургії". № 3, 2001.
6. Величко А.Г., Пигоров Г.С., Таран Ю.Н. Развитие творческой личности (РТЛ) в системе образования. // Філософія, культура, життя". Міжвузівський збірник наукових праць. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. Випуск 14. 292 с.
7. Величко А.Г., Пигоров Г.С., Таран Ю.Н. Роль новационно-творческого образования и интеллектуализации в процессах глобализации и развития. //Філософія, культура, життя". Міжвузівський збірник наукових праць. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. Випуск 14. 292 с.
8. Нуждин В.Н., Кадамцева Г.Г. Стратегическое управление качеством образования. // "Высшее образование сегодня" Москва, 2003. № 4, 5.
9. Аблеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. - М.: ВЛАДОС, 1994. 336 с.: 58ил.
10. Прозументова Г.Н. Стратегии управления инновациями в образовании. Управление инновационными процессами в образовании: проблемы и подходы к их решению. //Материалы IV Всероссийской конференции. 320 с.
11. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. -Мн: Беларусь, 1994. 479 с.
12. Филатова Е.Н. Соционика для вас. Наука общения, понимания и согласия. // Сибирский хронограф, 1996. -283 с.

Гибкие технологии обучения в инновационном университете

Каледонийский университет Глазго
Темпл Б.К.,
Томский политехнический университет
Черемисина И.А.,
Каледонийский университет Глазго
Смит А.



Темпл Б.К.



Черемисина И.А.



Смит А.

В статье представлен инновационный опыт Каледонийского университета Глазго, Великобритания. В середине 1990-х годов, испытывая влияние внешней экономической необходимости и внутренней академической заинтересованности, университет выбрал путь инноваций. В первой части статьи рассматривается опыт университета по внедрению новых образовательных технологий и привлечению инвестиций для научно-образовательной деятельности сверх государственного финансирования, имевшего неуклонную тенденцию к сокращению. Во второй части статьи анализируются модели инновационного обучения, и сам процесс преподавания осмысливается как форма трансфера знаний. Новый ракурс рассмотрения профессии преподавателя позволяет по-но-

вому оценить инновационные стратегии. В третьей части статьи один из авторов, представитель Томского политехнического университета, ознакомившись с опытом реализации инновационных образовательных технологий в Каледонийском университете Глазго, отмечает их значение для развития инновационного мышления и междисциплинарного знания студентов.

Вопросы финансирования

В условиях ограниченного государственного финансирования все университеты Великобритании вынуждены бороться за денежные средства. Сами условия явились результатом введения государственного регулирования количества бюджетных мест и заставили университеты осуществлять выбор: принимать новый статус-кво и приводить структуру университета в соответствие с фиксиро-

Известные исследователи феномена инновационного образования отмечают наличие корреляции между инновационной организацией и организацией, создающей и передающей знания.

ванным доходом или искать иные пути увеличения доходной части бюджета. Дополнительные государственные средства, предусмотренные через систему исследовательских фондов, распределяются в виде грантовой поддержки победителям конкурсного отбора, однако и они недостаточны, принимая во внимание перспективное развитие университета.

Так, требует дополнительных финансовых средств процесс расширения университета. А это означает, что не менее 50% доходной части бюджета используется для финансирования новых процессов в дополнение к существующему финансированию деятельности университета. Все это обуславливает настоятельную необходимость привлечения дополнительных финансовых средств, которые, в частности, могут быть получены в результате выполнения коммерческих исследований, оказания консультационных услуг или увеличения количества студентов с полной оплатой обучения. Реализация последнего может происходить через использование следующих механизмов:

- привлечение студентов из стран, не являющихся членами Европейского союза;
- расширение франчайзинга образовательных программ;
- развитие очно-заочной формы обучения.

Следует оговориться, что спрос на очно-заочную форму обучения отражает реальный рост экономики; и если компании испытывают финансовые трудности, они менее охотно соглашаются освободить своих сотрудников от производственной деятельности для получения образования по очно-заочной форме. В связи с этим представляется целесооб-

разным предложение перенести учебный процесс на производство или в домашние условия, применяя следующие технологии:

- технологию дистанционного образования;
- технологию обучения на рабочем месте;
- производственно-ориентированное обучение.

Можно ли считать поиск инновационных технологий обучения предпринимательством? Этот процесс, несомненно, рожден необходимостью, которая часто служит фактором, стимулирующим неординарные инновационные действия. Любопытно, что процесс совпал с всеобщим осознанием того, что преуспевание не может быть оставлено на волю случая, и что следует находить новые пути стимулирования нового бизнеса. Примером может служить инициатива Бэбсон Колледжа в США по обучению инновационным стратегиям.

Инновационное образование в Каледонийском университете Глазго: история

Впервые обучение инновационным стратегиям было введено в образовательные программы Каледонийского университета Глазго в сентябре 1995 г. С того времени произошли качественные изменения в содержании целого комплекса разработанных модулей и программ бакалаврской и магистерской подготовки.

Модифицированный комплекс программ включает все аспекты инноваций от создания нового предприятия и развития внутренней конкурентной среды до организации малого бизнеса. Учебный процесс во всех модулях подчи-

нен тематическому единству предъявления материала, логике его освоения и активизации имеющегося у студентов опыта.

Прежде обратимся к терминологии инновационного образования. Целый ряд исследований были посвящены изучению существующих форм инновационного образования и разных типов процессов, связанных с обучением. Для анализа результатов применялись различные теоретические положения, позволяющие выделить несколько принципов. Это принцип активного обучения (action learning), принцип циклического обучения (double loop learning), принцип обучения с опорой на индивидуальный профессиональный и жизненный опыт студента (experiential learning) и другие [5,6].

Знания и трансфер знаний

Дж.А.Тиммонс [11] и другие известные исследователи феномена инновационного образования отмечают наличие корреляции между инновационной организацией и организацией, создающей и передающей знания. Бейджерс [1] более конкретен, заявляя, что "знания являются тем фактором, который позволяет отличить предпринимателей от их конкурентов". Природа знания теснейшим образом связана с личностью, ее ценностями, мотивацией и средой. Именно личность обладает способностью собирать и обобщать информацию и усваивать некое значение, которое впоследствии сможет найти себе применение [2,4,12].

Трансфер знаний требует от личности интерпретации определенных предваряющих событий, что возможно при наличии у нее способности и мотивации вобрать и транслировать инфор-

мацию в знания. Априорные знания служат необходимым и достаточным условием для освоения последующих знаний [2]. Иными словами, взаимосвязь между ценностями и интересами компаний и отдельных личностей станет мотивацией к трансферу знаний [3].

В основном усвоение информации находится в прямой зависимости от компетенции конкретного человека, что, фактически и является его опытом. Соответственно интерпретация информации является ключевым фактором формирования и накопления знания.

Фейхи и Прусак убедительно доказывают, что процессы мышления и аргументирования оказываются критическими для инновационной личности [4]. Накопление и трансфер потенциального знания требуют от нее особой изобретательности, оказывая, в свою очередь, влияние на качество знания [9]. Трансфер знаний может оказаться полностью зависимым от индивидуального профессионального и жизненного опыта студента или работника, а движущие ими страх или мотивация обусловят их способность идти вперед и пробовать. В большинстве случаев опыт может быть результатом экспериментальной деятельности [4].

Инновационное образование в Каледонийском университете Глазго: процесс

Проведение целого ряда исследований позволило определить основные характеристики процесса инновационного образования. Процесс основывается на использовании трансфера имплицитного и эксплицитного знания. В первых, студентам предлагается прослушать лекции и освоить теоретические

положения, понятия и принципы, необходимые для достижения результатов обучения. Такое знание обычно оценивается не через систему экзаменов, а посредством письменных эссе и отчетов. Эссе позволяет студенту осмыслить сами инновации и лежащие в их основе теоретические положения и принципы. Таким способом можно оценить эксплицитно сформированное теоретическое знание.

Следующий этап процесса - обучение с опорой на индивидуальный профессиональный и жизненный опыт студента (experiential learning) через выполнение проектов. В зависимости от модуля в рамках проекта предусмотрено создание нового предприятия или внедрение инноваций и развитие бизнеса. В случае создания нового предприятия, студентам необходимо разработать бизнес-план для нового производства по выбору и составить реальный план, который обосновывает жизнеспособность этого предприятия с учетом маркетинговых, финансовых и функциональных показателей.

Итоговое оценивание предполагает написание подробного отчета и проведение презентации для потенциальных инвесторов. Критерии оценки характеризуют инновационное поведение, которое демонстрируется в процессе преодоления трудностей, применения приемов творческого решения задач и обоснования достоинств разработанного бизнес-плана. В других модулях предусмотрено выполнение инновационных проектов или проведение анализа конкурентоспособности развития бизнеса, результаты которых оцениваются по тем же критериям.

В качестве примера можно привести модули, предлагаемые на факультете инженерного дела, наук и дизайна Кале-

донийского университета Глазго [10]. Студентам необходимо разработать новые или усовершенствовать существующие продукты и услуги в рамках нового или существующего производства. Проводя анализ конкурентоспособности продукта или услуги и разрабатывая дизайн предлагаемого продукта или системы услуг, студенты в обязательном порядке доказывают качественное отличие предлагаемого инновационного продукта или услуги от существующих аналогов. Данные проекты являются серьезным испытанием способностей студентов применять стратегии инновационного поведения, целеустремленность, лидерские качества, творческие способности и приемы решения задач. Эссе является индивидуальной формой отчетности выполнения проектного задания, а сами проекты обычно выполняются коллективом студентов, что придает выполняемому инновационному проекту иное социальное измерение.

Коллективные проекты не могут существовать без трудностей, которые в большинстве случаев связаны с неравным распределением поручений между студентами внутри команды, с отсутствием или, наоборот, избытком лидерского начала, с документированием развития проекта. По ряду этих проблем были найдены конструктивные и действенные решения. В частности, командам предлагается составлять кодекс правил, регулирующих отношения в коллективе, с обязательным условием получения письменного согласия каждого члена команды. Кодекс правил может регламентировать статус лидерства в коллективе, порядок разрешения споров, процедуру принятия решений и механизм взаимоотношений с лицами, которые не подчиняются принятым нормам.

В случае работы по созданию нового предприятия, команда исполняет функциональные обязанности реального Совета директоров и наделена полномочиями, позволяющими исключить из проекта представителя команды, не согласного с принятым договором.

В целом, коллективные проекты как форма обучения с опорой на индивидуальный и профессиональный опыт студента предоставляют прекрасные возможности для развития стратегий инновационного поведения и проявления личностных качеств.

Производственно-ориентированное обучение

Каким образом новая педагогическая философия повлияла на стратегический баланс университета? Современная институциональная позиция такова. Дидактический подход в обучении и преподавании не является единственным приемлемым механизмом, и обучение следует рассматривать как процесс, наибольшая эффективность которого достигается посредством использования активных, а не пассивных приемов. Это, в свою очередь, оказало влияние на традиционное представление о том, где и как можно организовать обучение, и предопределило движение к обучению на рабочем месте.

Сама по себе организация обучения за пределами университета не рассматривается как некое нововведение. Сначала Открытый университет Великобритании первым предложил технологии дистанционного образования, затем распространение "Виртуальной образовательной среды" стало доказательством активного интереса к подобной деятельности. Однако организация обучения на

рабочем месте пока остается менее распространенной технологией [10]. Тем более примечательна инициатива Каледонийского университета Глазго, который первым внедрил и использует производственно-ориентированное обучение, новую педагогическую философию, являющуюся развитием проблемно-ориентированного обучения.

Производственно-ориентированное обучение - это форма организации обучения на производстве с взаимной выгодой для работодателя и студента. Выделяют две основные разновидности: обучение по унифицированному учебному плану и обучение по индивидуальному учебному плану.

■ **Модульный учебный план**

Инновационная форма производственно-ориентированного обучения была предложена в середине 1990-х годов. Она имела несколько разновидностей, в их числе - инновационные программы университета. Две магистерские программы по развитию бизнеса и по созданию нового предприятия подтвердили свою эффективность в контексте инновационного образования.

Каждый модуль спроектирован следующим образом. Просеминарский период самостоятельных исследований, затем система однодневных семинаров и постсеминарский период, который включает научное руководство и консультирование. В течение просеминарского периода студенты самостоятельно изучают материал по тематике модуля или выполняют задания, связанные со спецификой своей производственной деятельности. Такой способ организации работы послужил основанием для перехода к обучению с опорой на индивидуальный про-

фессиональный и жизненный опыт студента (experiential learning).

Главной задачей постсеминарских заданий являлось формирование имплицитного знания. Студентам предлагалось выполнить задания, связанные со спецификой производственной деятельности, и подготовить отчеты, демонстрирующие развитие бизнеса, или, в случае создания нового предприятия, развитие вновь учрежденного предприятия.

Семинары проводились в интерактивном режиме и содержали элементы трансфера эксплицитного и имплицитного знания. Численность группы составляла от 6 до 10 человек. Вся группа работала в интерактивном режиме, выполняя исследования по типу case studies, демонстрируя имеющийся опыт и обсуждая вопросы с приглашенными докладчиками. Функция преподавателя изменялась, и ему отводилась роль консультанта и помощника. Это являлось необходимым условием формирования имплицитного знания опосредованным путем, через опыт группы.

■ Гибкий учебный план

Большинство традиционных образовательных программ содержит предметы, не имеющие прямого отношения к конкретному производству, однако, вместе взятые, они представляют собой целостный корпус знаний, который универсален по своему практическому применению.

Производственно-ориентированные образовательные программы решают обратную задачу - предоставить обучение, напрямую связанное со спецификой конкретного производства. Вполне очевидны ограничения такой формы организации обучения, когда каждый студент изучает материал, представляющий

узкий, локальный интерес, а глобальная система знания не получает развития. В данном случае она заменена комплексом общих целей познания, предусмотренных критериями Агентства обеспечения качества Великобритании (QAA).

Для этого студенты заключают "учебный контракт", в котором учебные цели устанавливаются и закрепляются соглашением между студентом, производственным наставником, научным руководителем и внешним экзаменатором. Полученные знания, умения и навыки измеряются с учетом оговоренных целей и индикаторов высших достижений (benchmark criteria).

Производственно-ориентированное обучение является новой формой образовательной программы, и нет сомнений в том, что в ближайшем будущем существующий или модифицированный ее вариант получит широкое распространение.

Иновационное образование в Каледонийском университете Глазго: российская перспектива

Один из авторов статьи, представитель Томского политехнического университета (ТПУ), изучил опыт реализации инновационных образовательных технологий в Каледонийском университете Глазго, выполняя исследование в рамках индивидуального гранта программы Европейской комиссии "Темпус" IMG 02-RF2008. Для российского университета примечателен опыт факультета инженерного дела, наук и дизайна по использованию проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения как единого целевого комплекса. Внедрение этой перспективной формы обучения

особенно актуально для ТПУ, поставившего для себя важную стратегическую цель - повышение мобильности и профессиональной адаптивности выпускников университета в условиях глобализации рынка интеллектуального труда.

Формирование инновационного поведения необходимо начинать с создания условий для проявления инициативы, творческого потенциала и профессионального развития. Все эти компоненты реализуются на практике через выполнение проблемных заданий в формате коллективных проектов. Практическим результатом сотрудничества двух университетов стала разработка интегрированного модуля по профессиональному английскому языку с использованием проектно-организованного обучения для студентов старших курсов и магистрантов факультета автоматике и вычислительной техники ТПУ. Пилотирование нового модуля проводится в университете с 1 сентября 2003 г. по 31 мая 2004 г.

При составлении данного курса использовалась принципиально новая философия обучения. Структура, содержание, принципы обучения, методы и технологии организации учебной деятельности позволяют студенту применять знания и умения профессиональной области, знания и умения, приобретенные в курсе английского языка (разговорного и профессионально ориентированного) и организаторские и менеджерские способности.

Программа рассчитана на один семестр и состоит из двух частей. В первой части предусмотрена практическая работа студентов с использованием учебно-методического материала по 7 тематическим блокам: "Проектная работа в инженерной деятельности", "Особенности работы в команде", "Творческие спо-

собности и приемы решения проблемных задач", "Основы проектного менеджмента", "Методика выполнения проектного задания", "Подготовка коллективного отчета" и "Подготовка и проведение презентации". Предлагаемые для выполнения в первой части программы задания ориентированы на индивидуальную и коллективную формы работы.

Вторая часть программы является практической коллективной работой студентов по выполнению междисциплинарного проектного задания. Содержание проектного задания - предложение конкурентоспособного программного продукта и составление бизнес-плана его разработки для юридической компании на основе описания структуры и специфики деятельности реальной компьютерной фирмы Великобритании.

Самостоятельная творческая работа студентов в команде в сочетании с практикой применения знаний предметной области и основ проектного менеджмента предполагает активное использование профессионального английского языка в устной (дискуссии, принятие решений, подготовка и проведение презентации) и письменной (оформление протоколов, демонстрационных плакатов, подготовка коллективного отчета и индивидуального аналитического отчета) формах. Главным итогом обучения в рамках нового модуля является развитие универсальных компетенций и формирование инновационного мышления специалиста, подготовленного для профессиональной деятельности в условиях изменяющегося мирового сообщества.

Заключение

Статья началась с обсуждения финансовых вопросов и закончилась обсуждением проблемно-ориентированно-

го обучения. Каким образом они взаимосвязаны? Поскольку финансирование связано с налоговой политикой и, в конечном счете, с развитием мировой экономики, то вполне вероятно, что финансирование со стороны государства останется неопределенным. А значит, университетский сектор будет вынужден привлекать дополнительные денежные средства. Иными словами, следует оптимизировать образовательный сектор, имеющий в этом смысле серьезный по-

тенциал и способный привлечь необходимые инвестиции.

Другим важным моментом является внимание к социальному заказу работодателя. В начале нового века как никогда важны универсальные компетенции. Университеты должны измениться, если хотят выжить в современных условиях. Крупные компании уже начали открывать свои "университеты". Следует смириться с таким положением вещей или ответить на вызов времени?

Литература

1. Beijerse, R.P., 'Knowledge management in small and medium-sized companies: Knowledge management for entrepreneurs' *Journal of Knowledge Management* 4 (2), pp. 162-179 (2000).
2. Bender, S. and Fish, A., 'The transfer of knowledge and the retention of expertise: the continuing need for global assignments', *Journal of Knowledge Management* 4 (3), pp. 125-137 (2000).
3. Davenport, T.H. and Prusak, L., 'Working knowledge: how organisations manage what they know', Harvard Business School Press, Boston, MA (1998).
4. Fahey, L. and Prusak, L., 'The eleven deadliest sins of knowledge management', *California Management Review*, 40 (3), pp. 265-276 (1998).
5. Hynes, B., 'Entrepreneurship education and training-introducing entrepreneurship into non-business disciplines' *Journal of European Industrial Training* 20 (8), p. 10 (1996).
6. Leitch, C.L. and Harrison, R.T., 'A process model for entrepreneurship education and development' *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research* 5 (30), p. 83 (1999).
7. QAA 2003. See the QAA web-site: www.qaa.ac.uk and <http://www.qaa.ac.uk/crntwork/benchmark/engineering.pdf>
8. Rose, E., McKee, W., Temple, B.K., Harrison, D.K. and Kirkwood, D., 'Workplace Learning: A concept on off-campus teaching'. *The Learning Organisation* Vol. 8, No. 2, pp. 70-77 (2001). ISSN 0969 6474.
9. Smith, E.A., 'The role of tacit and explicit knowledge in the workplace'. *Journal of Knowledge Management*, 5 (4), pp. 311-321 (2001).
10. Temple, B.K. and Chisholm, C.U., 'The role of entrepreneurship in the engineering curriculum' *World Transactions on Engineering and Technology Education* vol. 1, No. 1, pp. 75-79 (2002). ISSN1446 2257.
11. Timmons, J.A., *New Venture Creation*, Irwin/McGraw-Hill (1999).
12. Wickert, A., Herschel, R., 'Knowledge-management issues for smaller businesses', *Journal of Knowledge Management* 5 (4), pp. 329-337 (2001).

Проблемно ориентированное обучение - необходимый элемент инновационного инженерного образования

Томский политехнический университет
Чучалин А.И., Крючков Ю.Ю., Соловьев М.А., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.



Соловьев М.А.



Тюрин Ю.И.



Чернов И.П.

Инновационные процессы, набирающие силу в нашей стране, требуют для своего воплощения специалистов новой формации. Подготовку таких специалистов необходимо проводить в вузах, использующих новые технологии и методики обучения, сумевших изменить систему образования с учетом требований информационного общества. Авторы статьи предлагают ввести в образовательный процесс в техническом вузе новый вид образовательной деятельности - проблемно-ориентированное обучение - позволяющий развивать творческие способности, умение создавать конкурентную продукцию и продвигать её на рынке, умение работать в коллективе.

В основе такого вида обучения лежит принцип создания малых коллективов из числа студентов одной группы одной специальности или из студентов разных специальностей одного года обуче-

ния. Каждая группа получает задание - проблему, которую должна решить в течение 4 семестров с выходом на групповую защиту выпускной квалификационной работы, пройдя путь от идеи до опытного образца, разработав политику продвижения продукции на рынок, обеспечив конкурентоспособность продукции.

Международный симпозиум "Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы" (27 и 28 мая 2003 г., г. Москва) и Международная конференция в рамках симпозиума "Элитное техническое образование" (11-13 ноября 2003 г., г. Москва), прошедшие под эгидой Ассоциации инженерного образования России и Томского политехнического университета [1,2], показали, что инновационные процессы, набирающие силу в нашей стране, требуют для своего воплощения специалистов новой формации. Подготовку таких специалистов необходимо проводить в вузах, использующих новые

технологии и методики обучения, сумевших изменить систему образования с учетом требований информационного общества. Из представленных на конференциях докладов следует, что ведущие вузы России начали интенсивные поиски путей перехода к новым технологиям, системе образования, структуры вуза и подготовки специалистов, отвечающих возросшим требованиям общества.

Один из таких путей - элитное техническое образование и подготовка элитных специалистов. В пленарных докладах конференции рассматриваются вопросы реформирования высшего технического образования, требования к элитному образованию и элитному специалисту с точки зрения интересов страны, промышленности и работодателей. В докладах, представленных на секциях, все эти вопросы рассматриваются с позиций вуза и их подразделений. Наиболее полно и последовательно, на наш взгляд, требования к элитному образованию и элитному специалисту изложены в работах [3 - 8]. Мы не будем останавливаться на всех характеристиках элитного специалиста, а отметим только те из них, что будут являться предметом нашего обсуждения с точки зрения их реализации в техническом вузе.

Согласно [7], элитный технический специалист должен:

- Уметь ставить и решать технические и технологические проблемы, доводить разработки до совершенства, обеспечивая их конкурентноспособность.
- Обладать способностью к иннова-

ционной деятельности, т.е. обеспечивать 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 (выделено нами).

Эти же характеристики элитного технического специалиста рассматриваются как определяющие в большинстве работ, представленных на конференции.

Как, где и за какое время можно подготовить специалиста, обладающего такими качествами? Авторы работы [9] видят решение вопроса "как?" в переходе от характерной для действующего ГОСа квалификационной модели специалиста к его компетентностной модели и в изменении структуры образовательных программ. Вопрос "за какое время?" предлагается решать в рамках двухступенчатой системы подготовки специалистов (бакалавр-магистр). При этом закладываемый в эту модель набор компетенций как для бакалавра, так и для магистра, на наш взгляд, будет очень трудно, если вообще возможно, обеспечить в условиях острого дефицита времени, отведенного в настоящее время на подготовку технического специалиста, и еще большего дефицита времени, которое возникнет при переходе на 15-16 часовую недельную аудиторную нагрузку. На вопрос "где?" авторы работы отвечают: в существующих технических университетах.

Как видится автором работы [10], 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, мы считаем, что без мощного информационного ресурса, обеспечивающего учебный процесс на традиционных занятиях (лекция, семинарское и лабораторное занятие, курсовое проектирование и т.д.) решить проблему подготовки элитного технического специалиста не возможно. Мы предлагаем ответить на три поставленных вопроса следующим образом. Ввести в образовательный процесс в техническом вузе новый вид образовательной деятельности - проблемно-ориентированное обучение, - позволяющий развивать творческие способности, умение создавать конкурентную продукцию и продвигать её на рынке, умение работать в коллективе. Этот вид деятельности должен осуществляться в течение третьего и четвертого годов обучения бакалавров. При этом нет необходимости увеличения недельной аудиторной нагрузки для студентов. В основе такого вида обучения лежит принцип создания малых коллек-

тивов 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 4-х семестров, пройдя путь от идеи до опытного образца, разработав политику продвижения продукции на рынок, обеспечив конкурентоспособность продукции. При этом возникает необходимость усиления дисциплин "инженерного бизнеса" (экономические методы управления, предпринимательская деятельность в сфере высоких технологий и т.п.).

На факультете естественных наук и математики в 2003-2004 г. г. начат эксперимент по внедрению проблемно-ориентированного обучения при подготовке бакалавров по направлению "510400 - физика". Подготовка бакалавров данного направления началась в Томском политехническом университете с 1999 г. В 2003 г. состоялся первый выпуск (12 человек), который полностью был принят в магистратуру по специальности "510403 - физика конденсированного состояния вещества" (9 человек) и "510420 - физика пучков и ускорителей"(3 человека). Главной отличительной чертой наших бакалавров является то, что они получили знания по ряду дисциплин инженерного цикла, хотя в основу подготовки положена программа подготовки бакалавров классического университета. Уже такой подход обеспечил конкурентоспособность наших выпускников.

Направление "510400 -физика" является направлением классического университета, учебные планы которого не совпадают с учебными планами подготовки специалистов в области техники и технологии. В частности, более ранняя научно-производственная практика, учебно-исследовательская работа студентов начинается на 6-м семестре и т.д. Все это затрудняло процесс внедрения учебных планов, разработанных для классического университета, в учебный процесс в техническом вузе.

Другой проблемой, которую необходимо было решить при подготовке бакалавров-физиков, поднять их подготовку до уровня, позволившего бы им перейти на физико-технический факультет для получения диплома инженера-физика, если они выберут для дальнейшего обучения инженерную траекторию. Решение этой проблемы вылилось в согласование учебных планов по ряду дисциплин между двумя факультетами, что, в общем, обеспечило возможность продолжения обучения по инженерной траектории.

Тем не менее стало очевидным, что 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-физика имеет составляющую элитного образования.

Где был найден резерв времени для осуществления проблемно-ориентированного обучения? Это учебно-исследо-

вательская работа студентов, проводимая в течение 4 семестров, это научно-исследовательская практика, имеющая место в конце 7-го семестра обучения, это, наконец, для обеспечения дисциплин "инженерного бизнеса" пересмотр и корректировка содержания дисциплин экономического блока.

Проблемно-ориентированное обучение студентов направления "510400 - физика" факультета естественных наук и математики начинается на третьем курсе (5-й семестр) и заканчивается защитой ВКР. Таким образом, продолжительность обучения составляет четыре семестра (67 недель). По семестрам: 5-й семестр - 18 недель, 6-й семестр - 21(17 + 4)неделя, 7-й семестр - 16 недель, 8-й семестр - 20(16+4) недель.

В 5-м семестре обучение осуществляется за счет УИРС (общая трудоемкость - 144 часа (15 зачетных единиц), из них аудиторная нагрузка составляет 54 часа и самостоятельная работа - 90 часов). В рамках отведенных часов студентам читается вводный курс лекций по выбранной ими проблеме (12 часов) и проводятся еженедельные семинарские занятия (36 часов), в конце семестра оценивание (6 часов). Основная задача семинарских занятий - контроль, обсуждение и помощь при выполнении задания. В течение недели студенты набирают материал и отправляют его преподавателю по электронной почте или представляют рукописный вариант. Для общения с преподавателем предусмотрено использование среды Web СТ. Преподаватель знакомится с результатами работы

мини-группы за неделю и на семинарских занятиях проводит обсуждение и выставляет соответствующее количество баллов. Одновременно с преподавателем с результатами работы знакомятся все участники коллектива. Каждый участник выставляет баллы своим товарищам по совместной работе. В конце семестра каждый участник мини-группы готовит отчет в виде презентации и в виде твердой копии, а также совместный отчет всей команды также в виде презентации и твердой копии (на оценивание итогов деятельности группы отводится 6 часов аудиторного времени).

В этом же семестре студентам, участвующим в эксперименте по ПОО, читается курс экономики по специально разработанной рабочей программе. Курс читается в рамках отведенных на эту дисциплину часов согласно учебному плану приема 2001 года, т.е. 54 часа аудиторных занятий и 90 часов внеаудиторных занятий, а также читается курс "Организационная психология" в виде факультативных занятий.

В 6-м семестре студенты продолжают работу над проблемно-ориентированным проектом в счет часов УИРС (17 часов аудиторной нагрузки и 25,5 часа внеаудиторной нагрузки), в конце семестра мини-группа выполняет в течение 4 недель (144 часа) научно-исследовательскую практику, которая заканчивается отчетом в виде презентации и в виде твердой копии. Таким образом, общая трудоемкость семестра 186,5 часа или 20 зачетных единиц. Отчеты выполняет каждый член группы, и готовят общий от-

чет всей группой. В этом семестре студенты выполняют курсовой проект по экономике по специально разработанной рабочей программе.

В 7-м семестре студенты продолжают работу над проблемно-ориентированным проектом в счет часов УИРС (32 часа внеаудиторной нагрузки), курса "Основы анализа поверхности твердых тел и тонких пленок" (32 часа аудиторной нагрузки и 32 часа внеаудиторной нагрузки), курса "Экспериментальные методы ядерной физики" (32 часа аудиторной нагрузки и 24 часа внеаудиторной нагрузки). Таким образом, общая нагрузка составляет 152 часа, или 16 зачетных единиц, из них 64 часа - аудиторная нагрузка и 88 часов - внеаудиторная нагрузка. Как и в предыдущих семестрах, семестр заканчивается индивидуальными отчетами и общим отчетом группы в виде презентации.

В 8-м семестре студенты продолжают работу над проблемно-ориентированным проектом в счет часов УИРС (32 часа внеаудиторной нагрузки), курса "Основы анализа поверхности твердых тел и тонких пленок" (64 часа аудиторной нагрузки и 56 часов внеаудиторной нагрузки), курса "Экспериментальные методы ядерной физики" (56 часов аудиторной нагрузки и 104 часа внеаудиторной нагрузки). Таким образом, общая нагрузка составляет 312 часов или 32 зачетные единицы, из них 120 - часов аудиторная нагрузка и 192 часа - внеаудиторная нагрузка. Заканчивается семестр индивидуальными выпускными квалификационными работами каждого студента

группы и общей ВКР всей мини-группы. После защиты ВКР студенты получают диплом бакалавра-физика. По сути, в 8-м семестре студенты должны выполнить исследования по проблеме и, обобщив все результаты, полученные за четыре семестра, защитить выпускную квалификационную работу на степень бакалавр - физик. При этом основным пунктом является выполнение общего проекта мини-группы, а не отдельных проектов ее участников.

В настоящее время осуществляется первый этап эксперимента. Учебная группа 13А10 разбита на мини-группы (всего 5 мини-групп), назначены руководители. Три группы ведут работу на базе кафедры общей физики факультета естественных наук и математики ТПУ, одна группа сформирована на базе лаборатории НИИ ядерной физики при ТПУ, 5-я группа сформирована на базе лаборатории Института физики прочности и материаловедения Российской академии наук.

Литература

1. Труды международного симпозиума "Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы" (под редакцией Похолкова Ю.П.). Томск: Изд-во ТПУ, 2003. 112 с.
2. Труды международной конференции в рамках симпозиума "Элитное техническое образование" (под редакцией Похолкова Ю.П.). Томск: Изд-во ТПУ, 2003. 136 с.
3. Месяц Г.А., Похолков Ю.П., Чучалин А. И., Агранович Б.Л., Чудинов В.Н. Инновационный университет: интеграция академических ценностей и предпринимательской культуры см.[1]. С. 5 - 6.
4. Похолков Ю.П., Чучалин А.И., Агранович Б.Л., Соловьев М.А. см.[1]. С. 9 - 10.
5. Агранович Б.Л., Чучалин А.И., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование //Инженерное образование/, В.1. Март 2003. С.11-14.
6. Петров А.П., Мануйлов В.Ф., Приходько В.М., Федоров И.В. Элитный вуз и элитная подготовка специалистов в области техники и технологии, см.[2]. С. 17-21.
7. Похолков Ю.П., Вайсбурд Д.И., Чубик П.С. Элитное образование в традиционном техническом университете, см. [2]. С. 6 - 8.
8. Мищенко С.В., Дворецкий С.И., Калинин В.Ф., Таров В.П. Формирование готовности специалиста к инновационной деятельности в условиях регионального исследовательского университета, см. [2]. С. 63-65.
9. Пузанков Д.В., Федоров И.Б., Шадриков В.Д. Развитие двухступенчатой системы подготовки специалистов в области техники и технологии см.[2]. С. 11-13.
10. Ерофеева Г.В., Крючков Ю.Ю., Ларионов В.В., Семкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П. Концепция подготовки элитных специалистов в системе фундаментального образования, см. [2]. С. 79-81.

Фундаментальное образование как основа элитного обучения в техническом вузе

Томский политехнический университет
**Ерофеева Г.В., Крючков Ю.Ю., Ларионов В.В.,
Семкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.**



Ерофеева Г.В.



Крючков Ю.Ю.



Ларионов В.В.

Рассмотрена концепция подготовки элитных специалистов в системе фундаментального образования.

Образовательная составляющая концепции содержит интеграцию дисциплин образовательного цикла, контекстное обучение, учебно-методическое обеспечение углубленного курса (учебники и задачки для технических университетов, интерактивную обучающую систему по физике), программно-методический комплекс преподавания "Концепции современного естествознания", учебно-методическое обеспечение магистров по направлению "Физика", которое выполнено на основе научных исследований, проводимых на факультете естественных наук и математики.

В настоящее время существенная роль в системе инновационного образования отводится элитному образованию. Очевидно, что содержание и технология элитного технического образования должны базироваться на углубленной фундаментальной подготовке студентов

в сочетании с лучшими традициями российского образования. При подготовке элитных специалистов в современном аспекте необходимо учесть, что их обучение ведется не только и не столько для базовых научных школ академической науки (как это было ранее, примером этому служит МИФИ, МФТИ), но и для прорыва в технологической деятельности для новой России.

Анализ отечественного и зарубежного опыта по реорганизации образования показывает, что содержание последнего должно органично включать те основные компоненты и составляющие, которые уже в течение многих лет разрабатываются на факультете естественных наук и математики (ЕНМФ) Томского политехнического университета. [1, 2]

С этой целью, на ЕНМФ ТПУ внедрена в учебный процесс система полной интеграции всех дисциплин образовательного цикла [3], а также контекстное обучение - перспективный метод, используемый в инновационном образовании, который применяется в неявном виде в курсе физики. В контекстное обучение авторы включают наиболее экономичные и технологичные решения проблем физике.

Концепция элитного образования включает взаимосвязанные образовательную и научную компоненты. Образовательная компонента содержит:

- Изданные учебники по физике (с грифом МО РФ), которые вобрала в себя лучшие достижения современной физической науки и находки российских, советских и зарубежных учёных и педагогов.
- Интерактивную обучающую систему по физике и концепциям современного естествознания. Система включает все составляющие традиционного практического занятия, но отличается от традиционного гибкостью и универсальностью. Это позволяет изменять траекторию обучения студентов, получать результаты работы студентов в виде протокола, анализировать результаты работы каждого студента в течение всего курса обучения, вносить необходимые коррективы и т.д.
- Разработанный и созданный уникальный лабораторный практикум по физике, состоящий из 15 компьютеризированных работ по всем разделам физики. Практикум соответствует Международным образовательным стандартам и является одним из лучших в России. Лаборатория удостоена высокой оценки со стороны председателя Государственной инспекции по аттестации учебных заведений России при Минобрнауки России; департамента аккредитации учебных заведений Минобрнауки России; Международной аккредитационной комиссией по аккредитации транснациональных образовательных программ в составе представителей США, Новой Зеландии и Австралии.

- Программно-методический комплекс преподавания дисциплины "Концепции современного естествознания", содержащего: электронно-мультимедийный конспект, электронные учебные пособия на компакт-дисках, Web-версию курса, компьютерный практикум, видеофрагменты сопровождения курса, систему тестовых заданий для самостоятельной познавательной деятельности студентов; лекции-презентации с применением компьютерного сопровождения: лабораторно-практические занятия, выполняемые в современных компьютерных классах и компьютеризированных лабораториях с мониторингом качества учебного процесса.

Значительные научные результаты, полученные на ЕНМФ, имеют практическое значение и учитываются в инновационном образовании. Из них особый интерес представляют следующие:

- оригинальные ядерно-физические методы анализа, позволяющие получать принципиально новую информацию о процессах, происходящих в твердом теле при внешнем воздействии;
- метод слабого воздействия излучения, вызывающего коренную перестройку кристаллов и улучшает их физические свойства;
- аккумулярование водородом энергии, вносимой извне излучением, и интенсивно обменивающейся энергией с дефектами кристаллической решетки и примесными атомами. Это свойство водорода лежит в основе явления упорядочения структуры кристаллов излучением;
- оригинальные методы исследования поверхности твердых тел и воз-

буждение поверхности твердых тел атомными частицами сверхнизких энергий;

- неравновесные системы водород - металл на примере современных конструкционных материалов - титана и нержавеющей стали, которые широко используются в ядерной, авиационной и космической технике.

Кроме научного интереса, практический интерес научных исследований состоит в прогнозировании и увеличении срока службы конструкционных материалов ядерных реакторов, режущего и бурового инструментов и в разработке методов неразрушающего контроля по содержанию водорода и низкотемпературного выделения водорода из материалов газового, нефтяного и химического оборудования.

- На базе научных исследований подготовлено учебно-методическое обеспечение для магистров по направлению "Физика". Для обеспечения учебного процесса разработаны 12 курсов специальных дисциплин, являющихся оригинальной концепцией Томского политехнического университета, по которым отсутствует учебная литература. Магистерская программа включена в реестр программ ТПУ, предлагаемых для обучения иностранных студентов.

Названия курсов:

- "Современные проблемы физики";
- "История методологии физики";
- "Введение в нелинейную физику";
- "Компьютерные технологии в науке и образовании";
- "Прогнозирование усталостных свойств материалов";
- "Радиационные эффекты в конденсированных средах";

- "Методы зондовой спектроскопии поверхности твердого тела и связанной с ней технологии";
- "Теория и свойства кристаллов и неупорядоченных материалов";
- "Приборы и установки для анализа твердого тела";
- "Методы ядерного анализа твердого тела на пучках заряженных частиц";
- "Изотопный, химический структурный анализ поверхности методами атомной физики";
- "Аккумулирующие свойства водорода в металлах и сплавах".

Самостоятельная работа студентов в системе элитного образования требует специальных методических материалов, в частности, разработано:

- методическое обеспечение семинаров по физике для обсуждения проблемных вопросов по темам самостоятельного изучения;
- контрольно-измерительные материалы (КИМ) для допуска к лабораторным работам и защиты, еженедельных мини-опросов на компьютерах;
- задачи повышенной сложности для практических занятий, методическое обеспечение 4-часовых лабораторных работ.

Кроме того, публикуются статьи по совместной научной работе студентов и преподавателей; издаются труды студенческой научной конференции.

Созданный научно-образовательный комплекс позволил также начать подготовку методологических и методических материалов по организации обучения студентов по новой специальности: "Экономика и управление научными исследованиями". В связи с этим на факультете проводятся необходимые исследования по обоснованию востребованности специалистов указанного профи-

ля. Это позволит более широко привлекать в сферу науки, высшего образования и инновационную деятельность талантливую молодежь, а также создавать условия престижности научной и научно-педагогической деятельности. Главной составляющей рабочих программ становятся целевые установки, направленные на сокращение периода освоения технологических производств, когда внедряются экономически обоснованные научные разработки, проработанные уже на стадии их создания. Инновационные технологии подготовки элитных специалистов требуют, чтобы кроме научно-предметной составляющей в деятельности педагогических коллективов вузов, реализовались психолого-педагогические средства и соответствующие технологии обучения. Поэтому преподаватели ЕНМФ активно включаются в инновационную работу ТПУ по повышению квалификации в области педагогики. Это осуществляется как в институте инженерной педагогики при ТПУ, так и при подготовке диссертационных исследований на степень доктора педагогических наук. В частности, с этой целью разработана

концепция и новая педагогическая технология преподавания физики как общепрофессиональной дисциплины.

При инновационном обучении важной компонентой является контроль полученных знаний и умений. Сама реализация конкретного проекта на младших курсах уже является составляющей такого контроля. Однако фундаментальность образования требует расширенного и углубленного изучения некоторых разделов физики, КИМы по которым в достаточном и необходимом количестве разработаны для лекционных, семинарских и лабораторных занятий, причем в электронном варианте.

В заключение отметим, что на факультете естественных наук и математики в течение последних лет создана комплексная информационная среда в системе фундаментальной подготовки элитных специалистов, которая позволяет на базе ЕНМФ создать научно-образовательный центр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернов И.П., Ерофеева Г.В., Тюрин Ю.И. Инновационная фундаментальная подготовка студентов на факультете естественных наук и математики в Томском политехническом университете. // Труды международного симпозиума. Москва, 2003. С. 82 - 83.
2. Чернов И.П., Ларионов В.В., Тюрин Ю.И. Фундаментальное образование - важнейший элемент деятельности инновационного университета. Там же. С. 94.
3. Ерофеева Г.В., Ларионов В.В., Чернов И.П. Согласование курсов естественнонаучных дисциплин и математики в техническом университете. Физическое образование в вузах. Журнал "Физическое образование в вузах", 2001. Т. 7, № 2. С. 129 - 134.

Инновационная деятельность в системе инженерного образования

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия
Сальников В. А., Кукин А. В.



Сальников В. А.,



Кукин А. В.

В статье анализируются направления инновационной деятельности в системе инженерного образования и предлагаются подходы, основанные на анализе личностных особенностей обучаемых. Приводится схема инновационного инженерного обучения, учитывающая различные технологии и траектории подготовки специалистов.

Потребность в проведении радикальной образовательной реформы в России связана главным образом с фундаментальными изменениями, происходящими в социальной, политической и экономической жизни страны.

Модернизация Российского образования многогранна и во многом определяется уровнем и масштабом инноваций, направленных на его постоянное совершенствование, обновление и развитие.

Не вызывает сомнения то, что инновационная деятельность в сфере обра-

зования должна быть ориентирована и на глубокое научное исследование самой этой сферы и на достижение единства научного, учебного и воспитательного процессов.

В работе [1] отмечается, что реформа образования должна быть направлена на подготовку нового типа специалиста - профессионала, носителя целостной научно-технической деятельности, отличающегося глобальностью мышления, энциклопедичностью знаний и аристократичностью духа, способного к творческой работе на всех этапах жизненного цикла системы: от исследования и конструирования до разработки технологий и предпринимательской деятельности.

Сложность заключается в том, что человечество никогда еще не владело таким чудовищным потенциалом знаний, а сама человеческая личность еще никогда не была столь отдаленной от понимания своей сущности, познание которой оказалось расщепленным в сфере много-

Инновационная деятельность в системе инженерном образовании должна быть направлена на разработку и внедрения новых личностно-ориентированных технологий обучения.

численных научных дисциплин. Это все усиливающееся противоречие наиболее отчетливо проявляется в системе подготовки инженеров.

Особенно часто подчеркивается недостаточная практическая подготовленность выпускаемых специалистов к их профессиональной деятельности. Очевидно, практическая деятельность менее контролируема, чем учебная, а ее результат зачастую менее жестко оценивается, так как не определен или очень отдален во времени [2].

Реальная оценка сегодняшней ситуации побуждает искать новые подходы к качественному изменению состояния всей системы инженерного образования. При этом и содержание педагогической деятельности в индивидуальном образовательном процессе может не просто измениться, а выступить в качестве основного резерва принципиального изменения всей системы.

Сегодня недостаточно, как это было ранее, обладать только знаниями, умениями, навыками. Требования современной жизни гораздо обширнее и сложнее, с другой стороны, важным является выяснение того, какую роль в профессиональной деятельности играют те или иные виды знаний, в каком соотношении и психологическом состоянии они определяют эффективность профессиональной деятельности специалиста. Становится очевидным бесперспективность увеличения числа узкопрофессиональных дисциплин, с одной стороны, и отсутствие четкого понимания того, что должно составлять образовательную программу инженера в современных условиях - с другой.

В работе [1] отмечается, что, для того чтобы обучаемый стал профессионалом - инженером, ему "необходимо выйти из пространства знаний в пространство деятельности и жизненных

смыслов". Знание и методы деятельности необходимо соединить в органическую целостность, системообразующим фактором которой служат определенные ключевые ценности. Основой же образовательного процесса должны стать не столько учебные предметы, сколько способы мышления и деятельности.

Успешность деятельности инженеров во многом определяется не только высоким уровнем обучения и образования, но и уровнем духовно-нравственной, социально-психологической и физической культуры человека. Все это дает основание говорить о том, что инженерное образование в нашей стране должно стать инновационным.

Инновационное образование - как его формулируют в работе [3] - это процесс и результат целенаправленного формирования определенных знаний, умений и методологической культуры, а также комплексная подготовка специалистов в области техники и технологии, инновационной инженерной деятельности за счет соответствующего содержания методов и технологии обучения.

Тем не менее, следует отметить, чаще исповедуется односторонний подход, выражающийся в том, что вводится многоуровневая система подготовки в высшем образовании, отрабатывается система непрерывного образования, расширяется ряд дисциплин социально-экономического цикла. Таким образом, совершенствуется только внешняя сторона воздействия и практически не учитывается личностный фактор будущего специалиста. В результате, как отмечает Б.Л. Агранович [4], выпускник "может знать все, но ничего не уметь делать". Неумеха-отличник - это по-нашему!

Действительно, даже отличник вряд ли готов к профессиональной деятельности, в которой главное не только формулы и правила, а умение работать с

собственными (и иными) целями, владеть способами деятельности.

Согласно концепции Д.Н. Перкинс [5], для каждой профессии существует нижний пороговый уровень развития интеллекта. Люди с IQ ниже определенного уровня не способны овладеть данной профессией. Если же IQ превышает этот уровень, то между уровнем достижений в профессиональной деятельности и уровнем интеллекта нельзя проследить никакой существенной корреляционной связи. Успешность профессиональной деятельности в большей степени определяют мотивация, личностные черты индивида, система ценностей и т.д. [6].

В настоящее время имеется огромное количество как теоретического, так и экспериментального материала, показывающего, что в условиях взаимодействия тех или иных средств, форм и методов обучения и воспитания эффект различен, и чаще он связан с особенностями индивидуальности обучающегося.

Другая сложность в современной системе образования - это все увеличивающийся информационный поток и расширяющийся спектр технологических воздействий. Для этого четко нужно представлять, как влияет многообразие умственной деятельности (объем, интенсивность, сложность, последовательность изучения, распределенность, концентрированность и многое другое) на глубину и характер усвоения изучаемого материала. Конечно, на успех обучения, кроме вышеназванного, влияют также другие особенности психики: внимание, память, качество познавательных процессов, интеллект, мотивация, способности, черты личности и индивидуальности и т.д. Но в большей степени на продуктивность усвоения новых знаний влияет уровень обучаемости студентов.

Под обучаемостью нами понимается сложная динамическая система интел-

лектуальных свойств личности, сочетание которых и определяет многообразие индивидуальных различий в процессе обучения. В целом обучаемость входит в содержание умственного развития личности и может служить его самым надежным показателем. На фоне обозначенного возникает одна и та же проблема: возможно ли доведение каждого студента до одного высокого уровня овладения определенными знаниями, практическими навыками и умениями. Вероятно, положительный ответ будет не совсем правильным, в противном случае надо будет признать отсутствие индивидуальных различий. Практика же образовательной деятельности показывает, что каждый может достичь определенного высокого результата, но путь и время его достижения будут различными.

В этом плане инновационная деятельность в системе инженерного образования должна быть направлена на разработку и внедрение новых личностно-ориентированных технологий обучения. В ведущих университетах мира успешно находят применение проблемно-ориентированные методы и проектно-организованные технологии обучения, технологии "контекстного обучения", так называемые case-studies методы и др. Такие подходы в инженерном образовании позволяют обеспечить подготовку специалистов, готовых на практике использовать технические и фундаментальные знания, умеющих анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, овладевших методами проектного менеджмента, готовых к коммуникациям и командной работе [4]. Внедрение новых технологий обучения потребует не только реформирования системы организации учебного процесса, но и проведения переоценки всей системы подготовки педагогических кадров для вуза. Актуальным становится

вопрос разработки собственных программ подготовки кадров, способных реализовать передовые лично-ориентированные технологии обучения.

тельности и связано с тем, что портрет специальности, в соответствии с государственным образовательным стандартом, должен учитывать существенные

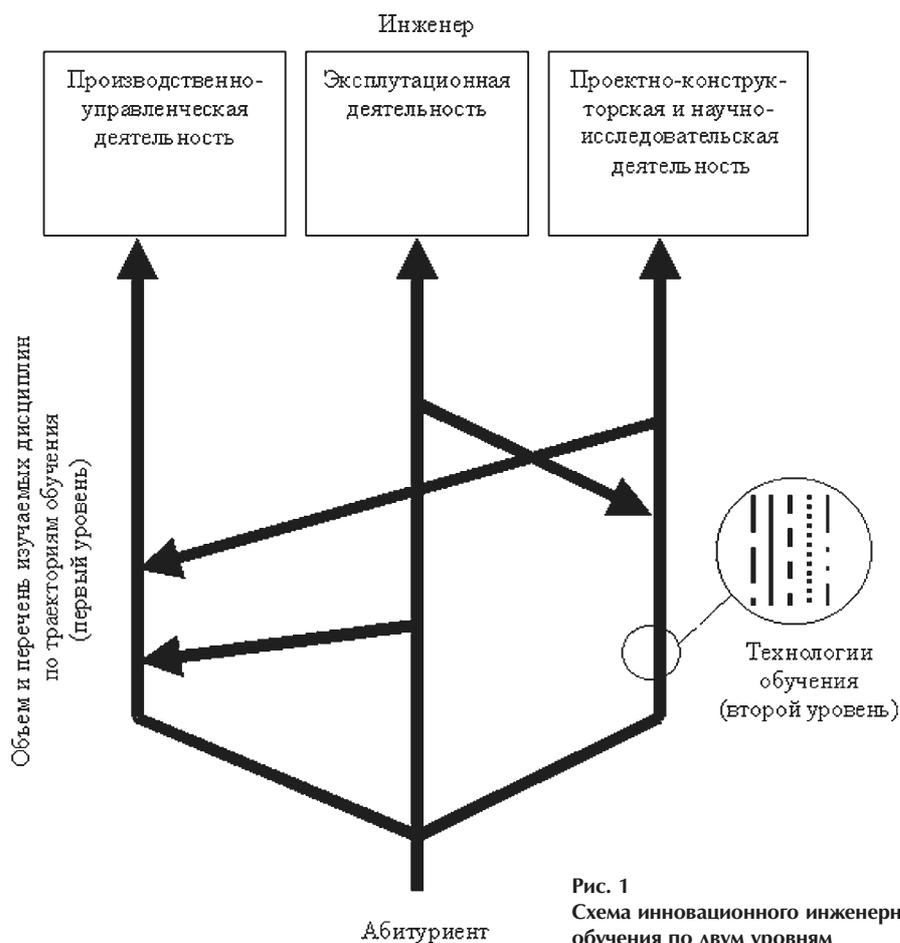


Рис. 1
Схема инновационного инженерного обучения по двум уровням

Овладение профессиональной деятельностью, особенно в современных условиях, требует определенных способностей. Но в имеющихся исследованиях собственно способности, особенно в экспериментальном плане, изучены явно не достаточно. Как заметит В.Д. Шадриков [7], остается открытым вопрос о механизмах, движущих силах, причинах развития профессиональных способностей. Это особенно важно в процессе подготовки к профессиональной дея-

различия основных видов профессиональной деятельности, среди которых выделяют: научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, производственно-управленческую, эксплуатационную и программистскую. Но едва ли представляется возможным говорить, что каждый выпускник готов к эффективному выполнению нескольких видов профессиональной деятельности, о которых сказано выше. Это либо заблуждение, либо попытка желаемое выдать за

действительное. Но следует четко понимать, что для различных видов профессиональной деятельности в рамках специальности удельный вес основных групп психологических качеств может быть различным. Давно известно, что каждое из этих направлений требует конкретных личностных особенностей человека, работающего в данном направлении. Более того, для успешной работы личностные особенности должны подкрепляться и знаниями определенной направленности. Есть все основания утверждать, что приход выпускника вуза на производство в ту сферу, где в большей степени наблюдается соответствие его личностным особенностям, дает обществу повод утверждать, что подготовка специалиста осуществлена на должном уровне, и обратное, если такое соответствие не выдерживается. В ходе обучения человек часто тратит много времени на дисциплины, которые едва ли пригодятся ему на профессиональном поприще и, вместе с тем, недополучает того материала, который будет востребован в будущем. Следовательно, один из путей инновационной деятельности в инженерном образовании - дифференциация будущих выпускников по их личностным наклонностям.

Накоплен достаточный опыт контроля и оценки личностных особенностей, позволяющих на различных этапах обучения сориентировать будущего выпускника вуза в то направление профессиональной деятельности, где возможна его наилучшая реализация как специалиста. Таким образом, получается, что в рамках одного направления (специальности) возможны различные траектории подготовки.

На рис.1 предложена схема инновационного обучения в инженерном вузе, где предусмотрено два уровня в организации учебного процесса. Первый

уровень определяет траекторию подготовки будущего специалиста в рамках одного направления (специальности) в зависимости от его личностных особенностей. Траектория подготовки характеризуется объемом и перечнем изучаемых дисциплин. Второй уровень характеризует технологии обучения, которые выбирает студент при изучении той или иной дисциплины. Выбор студентом траектории подготовки может быть изменен на различных этапах обучения. Важно отметить, что технологии обучения, могут стать основанием для смены траектории подготовки, особенно когда используются групповые приемы в выполнении проблемно - ориентированных заданий. Следует заметить, что различные технологии обучения и различия в обучаемости студентов требуют дифференциации временных затрат на подготовку специалиста. Эти особенности организации учебного процесса должны быть отражены в нормативно-правовой базе системы образования.

В рамках существующих государственных образовательных стандартов можно предусмотреть изучение студентом дисциплин, различных как по объему, так и по содержанию, сориентированных на будущее направление деятельности выпускника. При этом, необходимо сохранить обязательный минимум программы подготовки по рассматриваемому направлению (специальности). С другой стороны, эти требования можно предусмотреть в новой редакции стандарта.

Но по сей день в квалификационных характеристиках чаще акцентируется внимание на том, какими видами профессиональной деятельности должен овладеть будущий специалист, в то время как образовательный процесс никоим образом не дифференцируется применительно к обозначенным видам про-

фессиональной деятельности. Немаловажным фактором является и то, насколько выбранный вид профессиональной деятельности соответствует индивидуально-психологическим особенностям будущего специалиста. Это в свою очередь приводит к формированию индивидуального стиля деятельности. Индивидуальный стиль - это индивидуально своеобразная система способов, к которым прибегает человек, осуществляя деятельность. Во многих работах показано, что склонность к тому или иному стилю деятельности определяется как отдельными психологическими особенностями, так и их сочетанием. Именно типологически обусловленная склонность к тому или иному способу осуществления деятель-

ности является первым толчком к стихийному формированию стиля. Все это обуславливает необходимость совершенствования учебного процесса в плане внедрения новых технологий, учитывающих человеческий фактор и требования к будущей деятельности.

В настоящее время признается, что только в том случае, когда обучаемый рассматривается как личность, а учебный процесс направлен на формирование этой личности, создаются условия для развития мыслительных, творческих способностей, умения принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях, формируются мотивации для достижения поставленных целей.

Литература

1. Похолков Ю.П., Агранович Б.Л. К вопросу формирования национальной доктрины инженерного образования. //Иновации в высшей технической школе России (состояние проблемы модернизации инженерного образования). М: МАДИ, 2002. С.62-79.
2. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб.: Питер Ком, 1999.- 368 с.
3. Похолков Ю.П., Чучалин А.И., Агранович Б.Л., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование: содержание и технологии. Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы. /Международный симпозиум./ М., 2003. С.9-10.
4. Агранович Б.Л. "Отчего датчане живут лучше?" // "Поиск". 2002. № 14.
5. Перкинс Д.Н. Творческая одаренность как психологическое понятие // Общественные науки за рубежом. Р.Ж. Сер. /Науковедение./ 1988. 4. С. 88-92.
6. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск, изд-во Томский ун-т, 1997.-392 с.
7. Шадриков В.Д. Способность человека. - М.: Изд-во "Институт практической психологии", Воронеж: НПО "МОДЭК", 1997.- 288 с.

Системное проектирование ядерно-технического образования

Северский государственный технологический институт,
Администрация ЗАТО Северск
Жиганов А. Н., Карпов С. А., Кербель Б. М., Медведев О. П.

В статье дано описание системного подхода к проектированию системы многоуровневого непрерывного образования (СМНО), разработанные Северским государственным технологическим институтом в 2002-2003 годах для предприятий атомной отрасли. Представлены теоретико-методологические и организационные основы СМНО, а также первые результаты внедрения в ЗАТО Северск. Результаты работы могут быть применены для решения аналогичных образовательных задач не только в городах Минатома, но и в других малых городах России.

Государственно-политические и социально-экономические преобразования конца 80- [- начала 90-х годов XX века оказали существенное влияние на российское образование. За короткое время произошла его адаптация к прин-

ципально новым условиям политической жизни, к свободному развитию демократического гражданского общества, удалось реализовать академическую автономию высших учебных заведений, обеспечить многообразие образовательных учреждений и вариативность образовательных программ. Однако, несмотря на происходящие позитивные тенденции, действующая система образования существенно отстает от процессов, происходящих в обществе. Проявляются парадоксальные разрывы между быстро растущими требованиями общества и фактическим удовлетворением их со стороны существующей российской системы образования /1/.

Атомная промышленность является одной из немногих отраслей отечественной экономики, которой удалось сохранить свое единство, управляемость, плановый характер и свою отраслевую образовательную систему подготовки кадров. В то же время в новых социально-экономических условиях специалист-

Современной научно-технической революции может соответствовать только такая система образования, которая сама находится в процессе непрерывного революционного совершенствования.

атомщик должен не только получить новые знания, но и уметь их постоянно обновлять, поэтому поиск новых методов подготовки специалистов и кадров высшей квалификации, адекватных требованиям времени, является задачей первостепенного значения /2/.

В течение ряда лет Северский государственный технологический институт (далее СГТИ) в рамках Программы сотрудничества Минобрнауки и Минатома России по направлению "Научно-инновационное сотрудничество" успешно проводит работы по созданию системы многоуровневого непрерывного образования (далее СМНО) отраслевой направленности /3/. Целью создания СМНО являются подготовка и сохранение специалистов-носителей критических знаний и технологий в атомной промышленности.

В данной статье на примере закрытого административно-территориального образования (далее ЗАТО) Северск обсуждается концептуальная возможность альтернативного подхода к решению указанной выше проблемы на основе сознательного проектирования культурно-образовательного пространства малого города.

Методологическая база

Формирование личности, всесторонне удовлетворяющей запросам атомной отрасли, возможно только в рамках четкой организационной структуры, при использовании прогрессивных образовательных методик. Особое место должно быть уделено содержанию и формам образовательного процесса с учетом его непрерывного характера и многоуровневости создаваемой структуры.

Ядерное образование имеет ряд существенных отличий от классического технического (инженерного) образования. Эти отличия связаны с особенностями ядерных технологий:

- наукоемкость ядерных знаний

(компетенций), технологий и образования;

- прямая связь с вооружениями и национальной безопасностью;
- требования высокой технологической культуры (культура безопасности);
- принцип "критической массы знаний" или "барьерность знаний" (нельзя быть "чуть-чуть образованным" в ядерной области);
- глубокое воздействие на общественное мнение и средства массовой информации.

Поэтому основной акцент необходимо делать не на усвоение информации, или готового знания, что сегодня достаточно успешно реализуется в существующих образовательных структурах ЗАТО Северск, а на развитие мышления учащихся, их познавательных и личностных возможностей и на этой основе повышение качества всесторонней подготовки специалистов для нужд атомной промышленности.

В связи с этим СГТИ в 2003 году проведена разработка теоретико-методологических основ теории, методики и технологии (обучения, воспитания, развития) в рамках системы многоуровневого непрерывного образования. Показано, что традиционное экстенсивно-инерционное направление совершенствования содержания, форм, методов и технологий образования вплотную приблизилось к объективным границам эффективности и исчерпывает свой прогрессивный потенциал. Необходим переход на новую прогрессивно-инновационную образовательную парадигму. Смена парадигмы образования, требует перехода образования как системы из "закрытого" состояния к "открытому" и должно основываться на двух фундаментальных методологических принципах: непрерывность и интеграция.

Принцип непрерывности является ключом к пониманию сути расхождений ученых во взглядах на назревшие проблемы, определяет пути их практического разрешения. Вместе с тем он подразумевает качественно иной тип взаимодействия общества и формирующейся личности. В частности, разрешение противоречия между тенденцией возрастания общественно необходимого времени на подготовку к труду и сокращением самого трудового периода возможно только на качественно новой основе. Вместо жесткого разделения во времени и пространстве учебной, научно-поисковой и производственной деятельности становится необходимой их непрерывность - органическое соединение производительного труда с обучением, с постоянной профессиональной подготовкой.

Традиционный принцип технологии образования связан с отделением (прерывностью) учебной деятельности не только во времени, но и в пространстве, ограничением его стенами образовательного учреждения. В современных условиях выявляется нецелесообразность создания дорогостоящей технической базы, целиком подчиненной учебным задачам, и, наоборот, открываются все более широкие возможности соединения производственных, научно-исследовательских и учебных задач, а, следовательно, использования технической базы предприятий и научных учреждений в учебных целях. Таким образом, принцип непрерывности, органически связанный с принципом интеграции, приходит на смену старому принципу прерывности и разделенности процессов образования, науки и производства как во времени, так и в пространстве. Для традиционной технологии характерна также прерывность между элементами системы образования: школьное обучение независимо от дошкольного, высшее резко отличает-

ся по содержанию, формам и методам обучения от среднего. Новая технология предполагает плавный переход от низших ступеней к высшим, обеспечивающий непрерывный качественный подъем образовательной деятельности в целом - от дошкольной ступени до поствузовской.

Традиционная технология предполагает жесткое обособление образования от других сфер народного хозяйства, в то время как новая - органическое соединение с производством и наукой. Следовательно, взамен традиционному принципу прерывности внутренних и внешних связей системы образования утверждается принцип их непрерывности. Прерывность выражалась и в том, что при традиционной технологии в общей массе населения образование охватывало лишь отдельные группы, новая технология предполагает сплошной охват населения, то есть непрерывность распространения в социальном пространстве и времени. Традиционная технология в качестве главной функции системы образования выделяет подготовку к жизни, новая - непосредственное включение подрастающих поколений в саму жизнь, а их деятельность по преобразованию жизни рассматривается в качестве основного средства собственного образования, формирования себя как личности. Современной научно-технической революции может соответствовать только такая система образования, которая сама находится в процессе непрерывного революционного совершенствования. С этой точки зрения, под интеграцией следует понимать, во-первых, процесс объединения в новую целостность каких-либо ранее изолированных систем, элементов, частей; и во-вторых, состояние органической связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы. Возможность интегративных процессов в образовании вытекает из

объективного существования интегративных процессов в науке и производстве.

Отмеченные выше принципиальные отличия позволяют говорить о необходимости радикальной замены экстенсивно-инерционной образовательной парадигмы на прогрессивно-инновационную. Необходимо отказаться от представлений о жестком противопоставлении общего и профессионального образования, предполагая противоположность их принципов, целей, средств и методов. Новая парадигма подчеркивает их единство, необходимость все более глубокой интеграции. Новая парадигма, в противоположность традиционной, видит в образовании самостоятельную ценность, а не средство закрепления или приобретения социальных привилегий, но вместе с тем - одно из важнейших средств по преодолению социальных различий. Интеграция производственной, научно-поисковой и учебной деятельности - не только главное средство всестороннего саморазвития, самоопределения личности, но и практически неограниченный источник финансовых ресурсов саморазвития системы. Новая парадигма исходит из того, что ранний детский возраст имеет определяющее значение для всего последующего развития личности, особенно ее творческих способностей. Поэтому дошкольная ступень рассматривается как приоритетная в системе образования. В новой парадигме предполагается непрерывность подготовительных и основных процессов жизнедеятельности учащихся, непрерывная связь с производством, наукой и всей общественной жизнью.

Противоположные парадигмы стратегии связаны с соответствующими противоположными парадигмами образования, парадигмами устойчивого развития и парадигмами экологической духовности. Вместе с тем альтернативный

характер двух стратегий нельзя абсолютизировать: в реальной практике различные их элементы сосуществуют, взаимно дополняя друг друга. Тем не менее четкое теоретическое противопоставление принципов позволяет глубже постигать сущность происходящих изменений, их перспективы и правильно расставлять акценты при разработке долгосрочных программ развития систем образования, в том числе и отраслевой, для обеспечения их максимально возможного позитивного воздействия на судьбы малых городов Минатома России, развития системы российского образования в целом.

Особенности реализации системного подхода в условиях ЗАТО

В исторически сложившихся условиях именно ЗАТО Минатома России, как малые города, предоставляют идеальную возможность для моделирования новой системы образования. К факторам, способствующим такому моделированию, можно отнести:

- сохранившиеся научные школы, благоприятная творческая атмосфера; наличие высококвалифицированных, производственно дисциплинированных и относительно дешевых трудовых ресурсов;
- концентрация мощной и достаточно прогрессивной производственной базы, наличие опыта выпуска уникальной наукоемкой продукции;
- обладание позитивным опытом эффективной организации научной деятельности, проектирования, экспериментального массового производства;
- наличие достаточно развитой социальной и производственной (гражданской) инфраструктуры, систем жизнеобеспечения города;

- развитая строительная база;
- относительная политическая стабильность.

Известны также факторы, способные оказать негативное воздействие:

- исторические особенности. Эти города строились на базе единственного работодателя - государства в лице Минатома, решавшего свои производственные, экономические и образовательные задачи простыми, по сути, жестко административными методами;
- человеческий фактор. Проживание в закрытых городах небольшой доли людей с рыночной мотивацией поведения, ибо подавляющее большинство специалистов (а это ученые, инженеры-оружейники, конструкторы) трудилось, движимые внерыночными (точнее, неприбыльными) мотивами;
- сохранение режимных ограничений. Существующие режимные ограничения приводят к закрытости образовательного пространства, минимизации связей (в том числе и образовательных), ориентации на самодостаточность, которая была оправданной на этапах возникновения и роста закрытых городов;
- зависимость от политики федеральных органов власти, которая, в свою очередь, зависит от внешнеэкономической и внешнеполитической ситуации, от выработанных национальных приоритетов.

Проведенные исследования показывают, что для воспроизводства и развития человеческого ресурса для нужд атомной отрасли необходимо проектировать "культурно-образовательное пространство" ЗАТО как инфраструктуру, обеспечивающую возможность становления современного человека. Основной идеей такого проектирования является целенаправленная работа по час-

тичной или полной компенсации влияния негативных и усилению положительных факторов, по созданию и поддержанию культурно-образовательного пространства ЗАТО, обеспечивающего траектории становления личности, адекватные современным требованиям к уровню ядерного образования. Последовательность решения этих задач предполагает постепенный перевод открытой системы образования поселения к созданию на ее базе многофункционального культурно-образовательного центра поселения.

Системный характер научного обеспечения современной производственной деятельности требует развития комплексного стиля мышления, ориентированного на целостное восприятие объектов с учетом всех сторон их функционирования (социальных, экологических, экономических, технологических и т. д.), на поиск взаимосвязей различных знаний и подходов. Основу такого способа мышления составляют фундаментальные идеи, принципы, основополагающие представления, взгляды на научно-производственную деятельность людей и ее результаты - мир искусственных объектов или техносферу. Достигнуть поставленной цели можно при условии одновременного решения трех взаимосвязанных задач:

- воспитательной (собственно образовательной) - формирование специалиста как члена общества;
- учебной - профессиональная подготовка высококвалифицированных кадров как носителей комплекса критических знаний и умений, характерных для ядерного образования;
- научно-производственной - поддержание постоянной профессиональной готовности, мотивация к саморазвитию и продвижению по профессиональной карьере.

Это, с одной стороны, объективно определяет роль отраслевых профессиональных учебных заведений, работающих в связке с крупнейшими предприятиями ядерно-промышленного комплекса, как ключевую в решении проблемы формирования всесторонне развитой личности, ориентированной на работу в атомной отрасли, а с другой стороны, позволяет выделить в первую очередь следующие три первоочередных направления интеграции:

- интеграция содержания общего, профессионального образования, науки и производства в условиях закрытого городского административного поселения на современном этапе его развития;
- интеграция учреждений образования, науки, культуры, производственных предприятий, решающих проблему образования и воспитания в социуме, для обеспечения оптимальности их взаимодействия и непрерывности образования;
- интеграция социума и его образовательного потенциала для стабилизации социально-экономической ситуации и развития малого города /4/.

Система многоуровневого непрерывного ядерно-технического образования

Общая концепция системы многоуровневого непрерывного образования [2].

Для наиболее полного развития требуемых качеств их формирование необходимо начинать с наиболее ранней стадии развития ребенка. Это обстоятельство позволяет вести речь о формировании личности, ориентированной на ведение профессиональной деятельности на предприятиях Минатома, начиная

с дошкольного и начального школьного уровней образования. Педагогической наукой доказано, что многие способности ребенка, определяющие впоследствии его возможности, закладываются именно в раннем периоде. Отраслевая специфика на этом уровне образования определяет, главным образом, направления подготовки, по которым ведется работа в рамках СМНО. На этом этапе развиваются способности ребенка, позволяющие в дальнейшем успешно овладевать естественнонаучными дисциплинами, иностранными языками, закладываются базовые понятия в области экологии, здорового образа жизни, коммуникативности, патриотического воспитания.

В старших классах в рамках СМНО необходимо формирование у молодого человека уровня знаний, соответствующего требованиям базового предприятия, проведение интенсивной профориентационной работы. Результатом деятельности СМНО на этом уровне будет являться нацеленность выпускника общеобразовательной школы на поступление в начальные, средние и высшие профессиональные учебные заведения, которые ведут подготовку кадров для предприятий Минатома России.

Задачей СМНО при подготовке учащихся и студентов в профессиональных учебных заведениях является повышение их уровня знаний, навыков и умений, необходимых для успешной работы на предприятиях Минатома и ЗАТО Северск. Для этого необходимо широкое использование индивидуальных учебных планов, внедрение в учебный процесс различных специализаций и других видов учебно-исследовательской работы сверх объема дисциплин, предусмотренных соответствующим ГОС.

Деятельность СМНО должна распространяться и на процесс повышения квалификации сотрудников отраслевых предприятий. Должны быть предусмотр-

рены самые различные формы повышения квалификации, причем основным принципом этой работы будет являться отсутствие ограничений профессионального роста каждого специалиста отрасли.

Таким образом, организационная структура должна охватывать все уровни образования: дошкольное; общее среднее; начальное, среднее и высшее профессиональное. Она должна обеспечивать не только преемственность дополнительных образовательных программ по целому ряду предметов при переходе с уровня на уровень, но и учитывать межпредметные связи.

Создаваемая система непрерывного многоуровневого образования имеет определенную конечную цель - решение проблемы притока эрудированных молодых специалистов на предприятия Минатома России. Работа над СМНО приведет и к повышению общего уровня образованности населения на территории ЗАТО Северск. Успешное продвижение по этим направлениям будет характеризовать эффективность использования вложенных средств и сил в организацию и работу СМНО. Исходя из этого, должна быть разработана объективная система оценки деятельности СМНО.

В итоге успех деятельности в рамках СМНО зависит от наличия ресурсного обеспечения деятельности СМНО у участников эксперимента и от числа обучаемых в рамках этой системы.

Необходимо также преобразование стереотипных способов деятельности, развитие целевых и ценностных установок у всех участников СМНО - педагогов, управленцев школы и дошкольных структур, родителей. На первом этапе следует сформировать управленческо-педагогический коллектив, владеющий проектно-исследовательскими, экспертными способами деятельности, способный к разработке и реализации проекта

развития образовательной практики на всех уровнях образовательного процесса в СМНО.

Направления предметной подготовки.

Образовательный процесс в рамках СМНО ведется по следующим направлениям, раскрывающим содержание ядерного образования:

- углубленное изучение естественнонаучных дисциплин и информатики;
- экологическое воспитание и формирование позитивного отношения к атомной энергетике и промышленности;
- языковая подготовка и коммуникация;
- воспитание физического и духовного здоровья;
- гражданско-патриотическое воспитание.

Организационная структура.

Основой организационной структуры СМНО служат рабочие группы на всех уровнях образования - от дошкольного образования до послевузовского. Полное использование ресурсов подобной образовательной структуры возможно в том случае, когда человек, вовлеченный в нее на дошкольном уровне, пройдя последовательно уровни общеобразовательной школы и профессионального образования, попадает на предприятия Минатома России, где оказывается включенным в систему повышения квалификации.

Реализуя принцип открытости образования, образовательная структура СМНО предусматривает возможность дополнительного набора в группы на всех уровнях обучения тех учащихся, целевые установки и способности которых соответствуют требованиям к выпускникам СМНО нижележащего уровня, неза-

висимо от их предыдущей образовательной траектории.

Основой структуры управления образовательной деятельностью СМНО являются образовательные программы по пяти направлениям предметной подготовки. Разработка методического обеспечения программ является многоплановой научной задачей, поэтому руководство ими осуществляется научным руководителем программы. Организация работы по программам в группах СМНО ведется менеджерами программ. Для общего руководства СМНО и согласования деятельности программ на различных образовательных уровнях создается координационный совет. Направляет работу координационного совета председатель, а в его состав входят: научный руководитель и менеджер СМНО, руководители городских образовательных структур и научных коллективов, представители кадровых служб СХК. Члены наблюдательного совета не могут входить в состав координационного совета и других исполнительных органов СМНО.

Для обеспечения эффективности работы СМНО особое внимание следует обратить на разработку и апробацию критериев по оценке качества процесса образования.

Внедрение элементов новой парадигмы ядерного образования в ЗАТО Северск

В 2003 году в ЗАТО Северск приняты действия по внедрению в образовательное пространство города некоторых элементов новой парадигмы ядерного образования: предложена концепция реализации принципа непрерывности по вертикальной структурной связи, охватывающей все ступени образования от дошкольной до поствузовской; запущена в эксплуатацию Северская городская компьютерная сеть, обеспечивающая ре-

ализацию принципа открытости образовательной системы; проводилась целенаправленная работа по усилению интегративных процессов по указанным выше направлениям интеграции. Для инициации в ЗАТО процесса преобразования стереотипных способов деятельности участников образовательного процесса в 2003 г. проведена межотраслевая конференция "АТОМКАДРЫ-2003", посвященная проблемам непрерывной многоуровневой подготовки специалистов для предприятий и организаций Минатома России /5/.

С точки зрения педагогической теории ядерное образование может быть проанализировано как частный случай профильного образования, актуальность которого в современных условиях не вызывает сомнения. Методическое и технологическое обеспечение профильного образования в СМНО должно иметь межпредметный характер. Конференция "АТОМКАДРЫ- 2003" явилась одной из форм организации такого взаимодействия педагогов из разных учебных заведений и для разных ступеней образования в СМНО.

Модель образовательного центра, работающего как открытый социальный институт, может быть представлена как интеграция следующих блоков (образовательных программ): общеобразовательная подготовка; профессиональная подготовка; дополнительное образование; социально-педагогическая служба.

Учитывая масштабность поставленных задач и необходимость научного обоснования путей их решения, на начальном этапе создания СМНО целесообразно основной акцент сделать на решение главной из первоочередных задач - воспитательной, открыв в ЗАТО Северск на базе Северского государственного технологического института Отраслевую экспериментальную площадку Минатома России "Северский центр ядер-

но-технического образования (СЦ ЯТО)" в форме объединения организаций различных типов, уровней и форм собственности, заключивших договор о совместной деятельности в области образования. Основа объединения - академическая интеграция, то есть решение собственно образовательных (воспитательных) задач. Инновационная деятельность СГТИ в этом направлении нашла поддержку у администрации ЗАТО и ФГУП "Сибирский химический комбинат" и была одобрена Департаментом региональной, кадровой и социальной политики Минатома России, а также 14 ноября 2003 года в Москве на впервые состоявшейся совместной коллегии Минатома и Минобразования России распоряжением первого заместителя министра Э.Е. Антипенко № 779 от 16 декабря 2003 года утверждено проведение на базе СГТИ эксперимента по моделированию СМНО в рамках отраслевой экспериментальной образовательной площадки СЦ ЯТО.

Одним из путей решения учебной задачи в рамках СМНО - профессиональной подготовки высококвалифицированных кадров как носителей комплекса критических знаний и умений, характерных для ядерного образования - может стать создание регионального отраслевого университетского комплекса (ОУК) /6/. В качестве базового учреждения может выступить СГТИ. В настоящее время достигнута договоренность о подключении к этой работе учебных заведений среднего профессионального образования и в других городах: г. Железногорск (Красноярский промышленный колледж), г. Новосибирск (Сибирский политехнический колледж), г. Зеленогорск (Красноярский электротехнический техникум), г. Ангарск (Ангарский промышленный политехникум), г. Краснокаменск (филиал Ангарского промышленного политехникума), а также ряда

предприятий и организаций Минатома. Чтобы законодательно закрепить создание ОУК на базе СГТИ следует решить вопрос о получении институтом статуса академии.

Задача поддержания постоянной профессиональной готовности, мотивации к саморазвитию и продвижению по профессиональной карьере может быть возложена на учебно-методический центр непрерывного профессионального образования в атомной отрасли "АТОМКАДРЫ", который является еще одним из структурных элементов СМНО, ориентированным на внедрение основных ее принципов на уровне "вуз - предприятие", а также на уровне ФПК. Работа в этом направлении будет также способствовать решению проблемы "внутрифирменного обучения" ФГУП СХК.

Дальнейшая интеграция в области ядерного образования на более высоком уровне должна быть реализована путем создания на базе СГТИ совместно с ФТФ ТПУ Сибирского межотраслевого Центра СибМЦ ЯТО "АТОМКАДРЫ", который станет координатором образовательной деятельности за Уралом по указанным выше направлениям.

Заключение

Отраслевая система образования является важным фактором сохранения России в ряду ведущих стран, обладающих передовой атомной промышленностью, высоким уровнем культуры, науки, фактором обеспечения ее обороноспособности.

Анализ ситуации в ЗАТО позволяет сделать следующие выводы. В изменившихся социально-экономических, политических условиях Министерство Российской Федерации по атомной энергии сохранило действующую систему непрерывного образования при подготовке кадров для предприятий отрасли. Интел-

лектуальный потенциал малых городов Минатома проявил способность к само-сохранению и самовоспроизводству, что в наибольшей мере проявилось в сфере образования, которое не только не потеряло свои позиции, но и развилось в период реформ.

Вместе с тем, в силу ряда причин, в настоящее время этот интеллектуальный потенциал используется недостаточно, и назрела необходимость разработки существенных механизмов привлечения интеллектуальных ресурсов, объединения усилий образовательных учреждений

ЗАО на территории России для решения насущных проблем, стоящих перед отраслью. Именно это, в конечном счете, должно определять главное направление отраслевой научно-технической и образовательной политики - умелое организационное использование указанных ресурсов на основе новых прогрессивных образовательных методик.

Результаты работы могут быть применены для решения аналогичных задач в городах Минатома, а также в других малых городах России.

Литература

1. Беляев А., Лившиц В. EDUCATION GAP: Технологическое образование на пороге XXI века. Томск: СГТИ, 2003. - 504 с.
2. Программа развития единой образовательной системы подготовки квалифицированных кадров всех уровней для Минатома России на 2003-2010 годы. М.: МИФИ, 2003. - 100 с.
3. Организационно-методические основы многоуровневого непрерывного образования в малых городах Минатома /Сборник научно-педагогических трудов Северского государственного технологического института (СГТИ). (Под ред. д.т.н., проф. А.Н. Жиганова, к.ф.-м.н., доц. С.А. Карпова. Северск: Изд. СГТИ, 2003. - 76 с.
4. Жиганов А. Н., Бойко В. И, Карпов С. А., Кербель Б. М. Элитное ядерно-техническое образование: проблемы и перспективы/ ЭЛИТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. Труды Международной конференции в рамках симпозиума (г. Москва, 11-13 ноября 2003 г.). Томск: Изд-во ТПУ, 2003. С.75-77.
5. Межотраслевая научно-методическая конференция "АТОМКАДРЫ-2003". Проблемы непрерывной подготовки специалистов для предприятий и организаций Минатома РФ". Сборник научных трудов. В 2 частях. Северск: Изд. СГТИ. 2003.
6. Жиганов А.Н., Карпов С.А., Медведев О.П. Отраслевой университетский комплекс - концептуальная основа развития образовательных учреждений в малых городах Минатома // Снежинск и наука-2003. Современные проблемы атомной науки и техники: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Снежинск Челябинской области: Изд-во СГФТА, 2003. С. 472-473.

Перспективы подготовки элитарных кадров в аспирантуре технических вузов с учетом инновационных тенденций развития отечественного образования

*Московский государственный технический университет
им. Н. Э. Баумана
Галиновский А.А.*



Галиновский А.А.

В статье предложены результаты анализа проблем и перспектив подготовки элитарных кадров в технических университетах. Даны некоторые рекомендации по формированию содержания и информационно-аналитическому сопровождению послевузовского профессионального образования в условиях его движения в сторону общеевропейского рынка образовательных услуг. Проиллюстрированы основные этапы развития научно-методической базы послевузовского профессионального образования.

Развитие экономики и социальной сферы, происходящее в стране в последние годы, формирование рынка интеллектуального труда в условиях быстрого роста объема высоконаучекоемких технологий, перспективы интеграции с европейским сообществом требуют совершенствования системы образования. С каждым годом возрастает роль высшего и послевузовского профессионального образования (ППО) как основы инновационного развития общества. Важнейшим элементом в системе высшего и послевузовского образования является наличие в ней эффективных связей с производством, наукой и инновационными технологиями. Учет передовых наукоемких технологий в содержании образовательных программ, в тематиках диссертационных работ, в конечном счете, и влияет на эффективность подготовки высококвалифицированных элитных спе-

циалистов. Основной задачей вузовского образования является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, которые способствуют сохранению научного, культурного и духовного потенциала, возрождению и дальнейшему развитию страны, обеспечивают преемственность научных и педагогических школ.

Обеспечение качества и эффективности подготовки специалистов в системе высшего и послевузовского инженерного образования путем реализации методических принципов инвариантности, сопряженности, неразрывности и преемственности с производством, культурой и наукой, их отражение в нормативно-методической базе являются актуальной и научно значимой задачей, требующей серьезного исследования и анализа. Ключевым элементом нормативной базы профессионального образования является государственный образовательный стандарт. Кроме того, к важнейшим нормативным документам, помимо стандартов, следует отнести положение об аспирантуре, индивидуальный учебный план работы аспиранта, требования к структуре и содержанию программы-минимум кандидатского экзамена по научной специальности.

В ходе выполнения ряда научно-методических исследований, выполненных по программе Министерства образования РФ "Федерально-региональная поли-

тика в науке и образовании", были решены некоторые задачи актуализации нормативной базы ППО с целью повышения качества ее функционирования. При этом особое внимание уделялось вопросам разработки государственных образовательных стандартов (ГОС) ППО.

Для проведения работ по формированию нормативной базы ППО по поручению Министерства образования РФ была сформирована рабочая группа на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана, в состав которой входили различные Учебно-методические объединения, Управление научно-исследовательских работ и Департамент образовательных программ и стандартов Министерства образования РФ. Работа по созданию ГОС ППО была начата с разработки макета в соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании" (ст. 7) и Федеральным законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании" (ст. 5). Основные этапы работы по формированию проекта ГОС ППО представлены на рис.1.

В 2000 году прошло утверждение макета ГОС ППО приказом Министра за номером № 1062. В соответствии с утвержденным макетом в рамках научных программ была развернута работа над проектами ГОСов по 23 отраслям наук. Однако, уже на первых этапах этой работы стало ясно, что процесс создания ГОС ППО требует проведения комплексных научных исследований, согласований с организациями и подразделениями, занятыми в подготовке кадров высшей квалификации, изучения мнения научно-педагогической общественности. В этой связи были разработаны и введены в действие Временные требования к основной образовательной программе ППО по 23 отраслям наук (приказ Минобразования России от 21.02.2002 № 535). Одновременно продолжались научные исследования по вопросам формирования ГОС ППО.

С помощью разработанной вероятностно-математической модели был проведен анализ макета стандарта и 23 Вре-



Рис. 1. Основные этапы работы по формированию проекта ГОС ППО (аспирантура)

менных требований к основной образовательной программе ППО. Полученные данные показали, что с вероятностью 0,95 возможно создание обобщенного ГОС ППО с приложениями, отражающими специфику отраслей наук, и с приложением, носящим рекомендательный характер: Таблицей соответствия специальностей ВПО, магистерских программ и специальностей научных работников (табл. 1).

В качестве перспектив совершенствования таблицы соответствия рассматривается разработка Перечня научных специальностей на основе Общероссийского классификатора специальностей по образованию и с учетом перечня аннотированных магистерских программ (табл. 2).

Утверждение предложенного обобщенного ГОС ППО ожидается в конце 2004 года.

Следует отметить, что на начальных этапах научных исследований был разра-

ботан общий научно-методический план проведения исследований по формированию нормативной базы ППО(рис.2).

Согласно методическому плану, на первом этапе работ был проведен анализ проблем и особенностей организации подготовки элитных кадров высшей квалификации, сформулированы цели и задачи научных исследований - "Разработка и реализация методических основ обеспечения и информационно-аналитического сопровождения подготовки в аспирантуре".

В методическом плане выделено три основных направления проведения исследований, касающихся всех этапов обучения в аспирантуре:

- Разработка концепции обеспечения результативного взаимодействия между контингентом потенциальных аспирантов и научных руководителей на предварительных этапах подготовки в системе ППО.
- Разработка интегро-дифференци-

Таблица 1
Фрагмент таблицы соответствия специальностей и магистерских программ по направлениям подготовки высшего профессионального образования, соответствующих специальностям научных работников, по которым присуждается ученая степень кандидата наук

Код и наименование специальности научных работников	Коды и наименования специальностей ВПО	Коды и наименования магистерских программ по направлениям ВПО
01.02.01 Теоретическая механика	071100 Динамика и прочность машин 171300 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	553300 Прикладная механика

Таблица 2
Фрагмент ОККО-2003, дополненный научной специальностью, на которую выходят конкретные направления подготовки специалистов в системе ВП

Код	КЧ	Наименования групп, направлений, специальностей	Код	Квалификация	Код МСКО	Код и наименование научной специальности
1503		Прикладная механика	15030062 15030068	Бакалавр техники и технологии Магистр техники и технологии	5A521 5A521	05.02.08.- Технология машиностроения

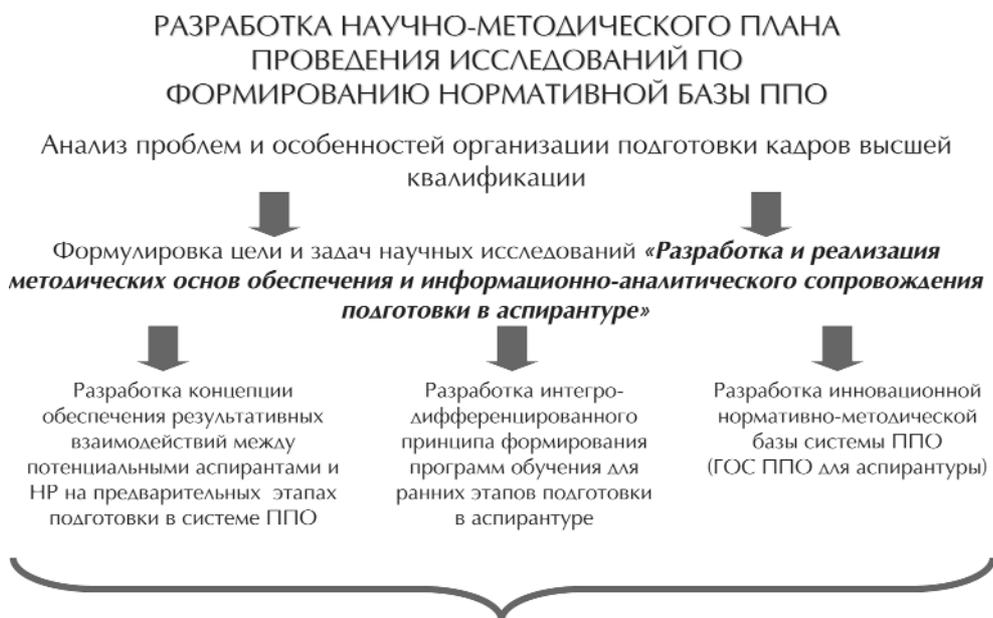


Рис. 2 Общий научно-методический план проведения исследований по формированию и наполнению нормативной базы ППО

рованного принципа формирования программ обучения для ранних этапов подготовки в аспирантуре.

- Разработка инновационной нормативно-методической базы системы ППО, в частности ГОС ППО для аспирантуры и адъюнктуры.

Реализация проведенных исследований позволит осуществить комплексное научно-методическое сопровождение всего цикла подготовки аспирантов в системе ППО.

Следует заметить, что рассмотрение вопросов и задач, связанных с подготовкой инженерных кадров должно происходить с учетом как минимум, четырех основных составляющих, влияющих на формирование профессиональных и личностных качеств будущего элитного специалиста (рис.3).

Некоторые элементы наполнения и сопровождения этапов подготовки аспи-

рантов в системе ППО показаны на рис.4.

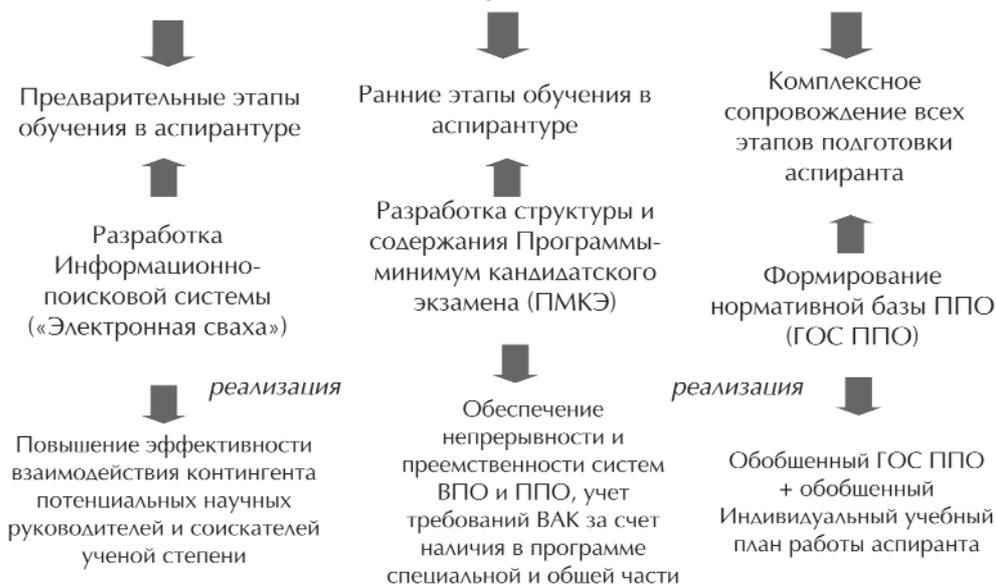
Рабочей группой для предварительных этапов обучения была предложена Информационно-поисковая система ("электронная свaha"), использование которой повышает эффективность взаимодействия между потенциальными аспирантами и их научными руководителями (НР) на предварительных этапах подготовки в системе ППО.

Для ранних этапов обучения были даны рекомендации по разработке программы-минимума кандидатского экзамена (ПМКЭ) по научной специальности, отличительная черта которой состоит в наличии общей (федеральной) компоненты и части программы, отражающей специфику научной школы, в которой проходит подготовку аспирант. Предложенная структура позволяет обеспечить непрерывность и преемственность сис-



Рис. 3 Основные компоненты влияния на формирование элитного специалиста

Научно-методическое наполнение и сопровождение этапов подготовки аспирантов в системе ППО



118

Рис. 4. Некоторые элементы наполнения и сопровождения этапов подготовки аспирантов в системе ППО

тем ВПО и ППО, учитывает требования ВАК.

Формирование обобщенного ГОС ППО и обобщенного Индивидуального учебного плана работы аспиранта позволит осуществить комплексное сопровождение всех этапов подготовки аспирантов.

Результаты анализа экспертных опросов показали целесообразность создания обобщенного ГОС ППО с приложением, носящим рекомендательный характер (таблица соответствия специальностей и магистерских программ по направлениям подготовки высшего профессионального образования, соответствующих специальностям научных работников, по которым присуждается ученая степень).

Анализ более чем 50 индивидуальных учебных планов работы аспиранта различных вузов страны, аналогичный проведенному анализу макета ГОС ППО и Временных требований к основной образовательной программе (ООП), показал, что с вероятностью 0,85 возможно создание обобщенного Индивидуального учебного плана работы аспиранта.

В результате проведенных научно-исследовательских работ были сформулированы некоторые обобщенные выводы и заключения.

Вероятностно-статистический анализ существующих нормативных документов системы ППО показал, что имеются реальные предпосылки (вероятность 0,85) создания обобщенных документов, в частности Индивидуального учебного плана работы аспиранта.

Предварительные исследования свидетельствуют о необходимости продолжения научно-исследовательских работ, связанных с обеспечением результативности взаимодействия контингента потенциальных научных руководителей и аспирантов на начальных этапах

Однако на этом этапе работа, связанная с формированием нормативной базы, не заканчивается, поскольку в последнее время перед отечественной системой образования поставлен ряд новых задач. К таким задачам, прежде всего, относятся:

- активизация инновационной и образовательной деятельности;
- повышение академической мобиль-

- ности;
- обеспечение привлекательности и совместимости отечественной и европейских систем образования;
- введение в системе ВПО многоступенчатой подготовки кадров;
- реализация принципов сопоставимости научных степеней на уровне последипломого образования;
- выработка единых критериев оценки качества образования и аккредитации вузов;
- формирование принципов открытости и доступности всех ступеней образования.

Для отечественной системы ППО речь, прежде всего, пойдет о введении программ PhD как третьей ступени ВПО. Интеграционные тенденции, направленные на развитие полноправных отношений с Европой, в частности, перспективы вступления России в зону европейского высшего образования, требуют построения модернизированной системы ВПО на базе отечественных и европейских традиций ответственности образования перед обществом. На данный момент программ PhD пока не существует в государственном секторе профессионального образования. Однако, для того чтобы многоступенчатая структура ВПО, с присвоением степени бакалавра и магистра, стала целостной и завершенной, необходимо дополнить ее программами PhD. Только в этом случае будет достигнута преемственность и обеспечена неразрывность всей цепочки подготовки дипломированных специалистов, что позволит говорить о перспективе выхода нашей страны на европейский рынок образовательных услуг.

В этой связи Болонский процесс является эффективным механизмом, способным обеспечить гармонизацию систем профессионального образования всех стран-участников, включая Россию. Уже в настоящий момент многие российские вузы перешли на многоуровневую систему ВПО, что является неотъемлемым требованием для вступления нашей страны в зону европейского образовательного пространства.

Следует отметить, что предлагаемая отечественной системе профессио-

нального образования концепция сближения требует выполнения комплексных научных исследований и анализа. Технологии, методики и принципы адаптации данной концепции потребуют проведения консультаций с научно-педагогической общественностью, согласования позиций всех участников, занятых в системе ВПО и ППО. Эта задача является труднореализуемой, поскольку требует принятия целого ряда компромиссных решений, к которым, на данный момент, еще не готовы некоторые секторы экономики и образования. Так, отечественной системе труда и социального развития придется пересмотреть некоторые базовые аспекты, в частности, определить нишу на рынке труда для бакалавра и магистра. И, кроме того, нельзя забывать о специфике и традициях, существующих в отечественной высшей школе, об особом статусе аспирантов и соискателей ученых степеней, об особенностях содержания ППО в целом.

Выполнение этих условий потребует значительных ресурсов, прежде всего финансовых и временных. Тем не менее уже сегодня необходимо проводить предварительные мероприятия по "шадящему", постепенному, переходу образования в русло европейских тенденций, поскольку в целом этот процесс стал необратимым. При этом следует всячески избегать применения "шокотерапии" для российского образования, которая может вызвать непоправимые последствия.

Необходимо учитывать, что и в Европе процессы модернизации образования, вызванные крупномасштабными процессами глобализации, имеют своих противников и оппонентов. Так, некоторые представители европейской интеллигенции с социалистической окраской вполне оправданно считают, что реформы образования могут иметь системные последствия, которые практически невозможно предсказать и спрогнозировать. Следует понимать, что предлагаемые нововведения для системы европейского образования уже через пару десятков лет могут привести к смене поколений в различных отраслях экономики и производства, и таким образом будет сформирован новый, так называемый европейский этнос.

Формирование мультязыковой среды - условие интеграции университета в мировое образовательное пространство

Томский политехнический университет
А.И.Чучалин, С.Б.Велединская, Ш.С.Ройз



С.Б.Велединская



Ш.С.Ройз

Выход Томского политехнического университета в международное образовательное пространство связан с рядом факторов, среди которых ключевым является так называемая "языковая проблема". Университет в последние годы уделяет большое внимание данному вопросу. Создана уникальная материально-техническая база (14 языковых центров), внедрена система углубленной языковой подготовки студентов и сотрудников, начат эксперимент по прикомандированию преподавателей иностранных языков на кафедры университета, реализуется программа повышения квалификации преподавателей по многоуровневой системе. Особая роль мультязыковой среды - способствовать формированию внутри традиционного университета - университета инновационного.

В последнее время значительно ускорились процессы интеграции России с

мировым сообществом, в том числе в сфере высшего образования. Переход России к рыночной экономике, подготовка к вступлению во Всемирную торговую организацию происходят одновременно с мировыми глобализационными процессами. Это ставит перед российской высшей школой ряд сложных и ответственных задач, требующих принятия соответствующих решений.

Отличительной чертой Томского политехнического университета, обуславливающей общую динамику его развития, является подчиненность всех внутренних процессов единой идее, выдвигаемой на каждом конкретном этапе развития. Залог лидерства ТПУ - продуманная и просчитанная на перспективу политика, вырабатываемая командой менеджеров и доводимая до каждого сотрудника, до каждого студента. Основные направления развития отражаются в комплексных программах. Проникнутые единой организующей идеей, взаимно дополняя друг друга, программы разных уровней создают единый профиль задач, решаемых в университете с учетом особенностей текущего периода, формиру-

Особая роль мультязыковой среды - способствовать формированию внутри традиционного университета - университета инновационного.

ют единую политику университета, регламентируют вклад каждой структуры в развитие вуза, проводят идеи ректората в широкие массы сотрудников, преподавателей, студентов.

Комплексный характер поставленных целей, выработка стратегии их достижения, подчиненность всей деятельности университета решению поставленных задач создает достаточно мощный синергетический эффект, способствующий более интенсивному развитию.

Перешагнув рубеж второго столетия своего существования, Томский политехнический начал все более весомо заявлять о себе не только как традиционно признанная кузница инженерных кадров российского масштаба, но и как узнаваемая академическая школа в международном образовательном пространстве. Вся жизнь университета, начиная с 2000 года, так или иначе подчинена этой организующей идее.

Сама постановка задачи не нова. В современный период всеобщей глобализации необходимость поиска путей интеграции российской науки и образования с мировым научно-образовательным пространством осознана достаточно давно. Первые попытки обмена информацией, выезды отдельных ученых для работы в западных научных школах, единичные научные проекты, поддержанные международными фондами, - все это реалии, активно вошедшие в российскую университетскую жизнь в конце 90-х. Другое дело - глобальная задача вывода на международный уровень целого вузовского коллектива с его научными школами и академическим процессом, системой менеджмента и организацией внутреннего взаимодействия.

В сентябре 2003 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу, главной целью которого является создание единой зоны высшего образования и единой системы гарантий качества образования на территории Европы. Уже действующим механизмом, гарантирующим международное признание качества инженерного образования и обеспечивающим условия для мобильности инже-

неров, является Вашингтонское соглашение. Суть этого соглашения - признание эквивалентности национальных систем аккредитации образовательных программ в области техники и технологий. Присоединение России к Вашингтонскому соглашению будет важным шагом к обеспечению признания качества российского образования.

Вхождение в мировое образовательное пространство позволит России:

- получить признание российского инженерного образования мировым сообществом инженеров;
- получить независимую оценку и рекомендации повышения качества инженерного образования со стороны международного сообщества;
- повысить качество образовательных программ;
- успешно конкурировать на международном рынке образовательных услуг, обеспечить реальное признание дипломов о высшем инженерном образовании.

Адекватная приемлемость степеней и дипломов может быть реализована на основе общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологии, осуществляемой в России Ассоциацией инженерного образования. Ассоциация активно сотрудничает с авторитетными зарубежными организациями: The Open University Validation Services (OUVS, Великобритания), Global Alliance for Transnational Education (GATE, США), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, США) и др.

Одним из первых высших учебных заведений, аккредитовавших свои образовательные программы, является Томский политехнический университет. В 2000 году университет впервые в России сертифицирован GATE как надежный провайдер транснациональных образовательных программ по четырем инженерным направлениям: электротехника, электроэнергетика, теплоэнергетика и механика. В 2001 году ряд курсов образовательной программы по инженерной защите окружающей среды получил

кредит-рейтинг OUVS. Работа по аккредитации образовательных программ Electrical Engineering и Computer Science в ABET успешно продолжается.

Для Томского политехнического университета сверхзадача выхода в международное образовательное пространство осложняется целым рядом факторов, среди которых немаловажным является расположение вдалеке от европейских образовательных центров, в российской глубинке, в городе, до 1991 года остававшегося закрытым для посещения иностранными гражданами.

Территориальная изолированность Томска, отсутствие значимых международных контактов, некоторое замешательство в академической среде, вызванное слабым финансированием науки и оттоком молодых кадров в последние десятилетия прошлого века, привело к тому, что, несмотря на солидный научный задел, накопленный в одном из старейших российских вузов, в ТПУ практически отсутствовал кадровый потенциал, способный к прорыву в международную среду. Наряду с указанными проблемами во весь рост встала так называемая "языковая проблема", заключающаяся, во-первых, в отсутствии необходимых навыков в области практического владения иностранным языком как инструментом профессионального общения ученых, преподавателей и студентов на международном уровне, во-вторых, в несформированности самого профессионального иностранного языка, выверенного и понимаемого иностранными партнерами. Задача преодоления языкового барьера осознавалась, таким образом, базисной в целом комплексе задач вхождения университета в международное образовательное пространство.

Одним из первых шагов к преодолению языкового барьера в ТПУ стало создание системы углубленной языковой подготовки студентов и сотрудников. Для реализации поставленной цели в 1998 году создан Институт языковой коммуникации и разработана Программа совершенствования языковой подготовки в

университете на период с 1998-го по 2005 год.

Программа впервые в России поставила задачу пересмотреть традиционный подход к обучению иностранному языку в техническом вузе. На момент создания она была призвана помочь в преодолении самодостаточности вуза, ориентации на подготовку специалиста-профессионала, устойчивого к нестабильности регионального рынка труда, конкурентоспособного на мировом рынке. Ее задачей было способствовать расширению академической мобильности студентов и преподавателей, ответить на складывающиеся в условиях всеобщей глобализации требования интернационализации в области образования и научных исследований.

В Программе совершенствования языковой подготовки в университете на период с 1998-го по 2005 год представлен анализ проблемной ситуации и предложен комплексный подход к ее решению через систему целевых установок: выработки организационно-экономических механизмов, совершенствования форм и методов языковой подготовки, создания новых образовательных технологий, формирования современной материально-технической базы, укрепления кадрового потенциала, развития международного сотрудничества, повышения качества подготовки и повышения коммуникативной компетенции.

Акцент программы 1998 года сделан на обучение иностранному языку на уровне практического владения им как средством межкультурной коммуникации, обеспечение возможности продолжения образования и профессиональной деятельности в иноязычной среде, пересмотр объектов и способов контроля уровня владения языком в соответствии с мировыми стандартами.

В ходе реализации этой программы были решены следующие задачи:

- осуществлён переход к многоуровневой интенсивной языковой подготовке студентов, включающей обучение языку для общих целей (первый и второй курсы), общепро-

фессиональному иностранному языку (третий курс), языку специальности (четвёртый и пятый курсы);

- разработаны новые требования к уровню владения иностранным языком, внедрены новые формы тестирования в соответствии с современными международными стандартами;
- создана уникальная материально-техническая база: функционируют 14 языковых центров (98 специализированных аудиторий на 1000 посадочных мест, 7 компьютерных классов), все помещения выполнены в "евростандарте" и оснащены современными техническими средствами (аудио и видеотехникой, компьютерами), аутентичной учебно-методической и справочной литературой;
- к учебному процессу по профессиональному языку привлечено более 350 преподавателей-лингвистов и около 100 преподавателей общенаучных, общепрофессиональных и специальных кафедр университета.

Однако, несмотря на очевидную прогрессивность и важность, программа, ориентированная на совершенствование языковой подготовки и обращенная, в основном, к Институту языковой коммуникации, не может решить весь масштабный комплекс базисных проблем языковой адаптации, стоящих перед университетом. На повестке дня встает вопрос формирования внутриуниверситетской мультязыковой среды.

Анализ ситуации наглядно показывает, что сам процесс движения ТПУ в международное научно-образовательное пространство создает предпосылки для органичного введения в разные сферы деятельности университета иностранных языков. В университете увеличивается количество сотрудников и студентов, способных к профессиональной деятельности с использованием иностранных языков.

Исходя из приведенного в Толковом словаре русского языка Ожегова оп-

ределения среды как совокупности условий, а также людей, связанных этими условиями, можно определить внутриуниверситетскую мультязыковую среду как совокупность условий и процессов, благоприятствующих продвижению университета в мировое образовательное пространство. Факторы формирования мультязыковой среды разнообразны и многосторонни.

Во-первых, это целенаправленная организация внутренних процессов ТПУ в расчете на расширение кадрового потенциала, способного работать на международном уровне. Сюда можно отнести следующие практические шаги, осуществленные в ходе реализации Программы совершенствования языковой подготовки в университете на период с 1998-го по 2005 год:

" введение углубленной языковой подготовки для студентов и аспирантов на протяжении всего курса обучения в университете;

" проведение эксперимента по прикомандированию преподавателей иностранных языков на кафедры университета с целью оказания реальной и действенной помощи в подготовке и реализации курса "Профессиональный иностранный язык". В 2003/04 учебном году более 40 преподавателей кафедр института языковой коммуникации прикомандированы к кафедрам университета для совместного осуществления учебного процесса;

- реализация программы повышения квалификации преподавателей в области активного владения иностранными языками по многоуровневой системе с целью осуществления профессиональной деятельности на иностранных языках. Ежегодно в программу переподготовки вовлекается до 50 преподавателей университета;

- совместная подготовка учебно-методических материалов по специальным курсам профессионального иностранного языка (методических пособий и рекомендаций, рабочих тетрадей, глоссариев, конт-

ролирующих материалов, аудио- и видео-материалов на иностранных языках). В настоящее время преподавателями языковых и профилирующих кафедр издано более 100 наименований методических материалов;

- создание системы и условий для самостоятельной работы студентов по иностранным языкам, в том числе в компьютерных классах, привлечение компьютерных технологий в процесс обучения иностранным языкам, введение дополнительных вступительных тестов по иностранным языкам при приеме студентов на первый курс, привлечение носителей языка к процессу овладения иноязычной речью, создание системы непрерывного мониторинга языковой подготовки, проведение традиционных университетских и факультетских мероприятий на иностранных языках (праздники, конкурсы переводчиков и т.д.) и др.
- Во-вторых, формированию внутренней среды способствуют сами процессы, направленные на продвижение накопленного опыта ТПУ на международный уровень:
 - участие в международных проектах и грантах;
 - участие в системе международной аккредитации образовательных программ и международной сертификации знаний по иностранному языку;
 - развитие международных образовательных центров с целью повышения мобильности студентов и сотрудников (русско-американский, русско-немецкий, русско-французский, азиатско-тихоокеанский центры; центр академической подготовки, представительство института им. Гете и др.).
 - осуществление первых шагов к экспорту и импорту образовательных услуг.

В составе Томского политехнического университета сегодня функционирует Институт международного образо-

вания, осуществляющий подготовку иностранных студентов по 7 направлениям и 5 специальностям. В настоящее время в нем обучается на русском и английском языках более 100 студентов из различных стран мира (Кипр, Чехия, Вьетнам, Малайзия, Индия, Китай, Республика Корея и др.).

Впервые в России в научно-образовательном центре Томского политехнического университета осуществляется переподготовка специалистов нефтегазового дела по программам университета Heriot-Watt (Эдинбург, Великобритания). Обучение в полном объеме ведется на английском языке профессорами шотландского университета и преподавателями центра. Успешно реализуется дистанционное обучение студентов на английском языке в Кипрском институте маркетинга.

Стремительное развитие указанных процессов создает условия для ведения деятельности университета по целому комплексу направлений на иностранных языках. В результате взаимодействия совокупности обозначенных факторов в университете складывается особая внутренняя мультязыковая среда, со своим глоссарием и терминологией, способствующая формированию информационного профиля ТПУ, понятного и узнаваемого в международном образовательном пространстве.

Особо отметим, что внутриуниверситетская мультязыковая среда создается не просто путем копирования и перевода на иностранные языки традиционно-сложившихся в университете процессов, связей и результатов. Она представляет собой особую внутреннюю оболочку, впитывающую, с одной стороны, все лучшее, прогрессивное, создававшееся в ТПУ годами, а с другой стороны, является проводником передового международного опыта, подсказывающего новые нетрадиционные для российского образования пути развития. Именно в этом состоит особая роль мультязыковой среды - способствовать формированию внутри традиционного университета - университета инновационного.

Являясь одновременно и следствием и условием процесса вхождения ТПУ в международное образовательное пространство, динамично развиваясь с расширением этого процесса, внутриуниверситетская мультиязыковая среда является мощным стимулом к развитию университета в целом в соответствии с задачами настоящего времени. Стимулирующая роль среды проявляется и в отношении каждого составляющего систему элемента. Все более ощущая новую атмосферу внутри университета, традиционно консервативная академическая среда начинает стремительно меняться: преподаватели и студенты активно вовлекаются в международные проекты, резко повышается мотивированность к изучению и применению иностранных языков в профессиональной деятельности, осознаются новые перспективы развития, открываются новые горизонты знания.

Мультиязыковая среда играет все более значимую роль в жизни универси-

тета. Осознана необходимость развития среды для трансформации ТПУ в инновационный академический университет.

В настоящее время в ТПУ создан Координационный совет по языковой политике, включающий секции профессионального иностранного языка, альтернативных языковых программ, повышения квалификации по иностранным языкам, тестирования в области иностранных языков, работы языковых центров, преподавания русского языка.

Координирующая деятельность совета позволит планомерно проводить языковую политику университета в разных сферах деятельности, влиять на уровень языковой и профессиональной подготовки, повысить мотивированность студентов и преподавателей к применению иностранных языков в профессиональной деятельности, сделать языковую политику неотъемлемой составляющей деятельности ТПУ как инновационного академического университета.

Литература

1. Похолков Ю.П., Чучалин А.И. Системы обеспечения и оценки качества высшего образования. Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов. Труды международного семинара. - Томск: Изд. ТПУ, 2002. - 76 стр.
2. Чучалин А.И., Велединская С.Б., Ройз Ш.С. Формирование мультиязычной среды и языковая подготовка студентов в Томском политехническом университете. Современное образование: инновации и конкурентоспособность: Материалы региональной научно-методической конференции, г. Томск, 27-28 янв. 2004 г. - Томск. Гос. университет систем управления и радиоэлектроники, 2004. - 162 стр.
3. Чучалин А.И., Ройз Ш.С., Шапкина О.Ф. Профессиональный иностранный язык для студентов технических вузов - важнейшая составляющая в формировании специалистов завтрашнего дня. Электротехника, электромеханика, электротехнологии. Материалы научно-технической конференции с международным участием. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - 276 стр.

К вопросу об инновационных технологиях обучения иностранным языкам

Томский политехнический университет
Фришлер А.А., Прохорев Е.К., Майер А.К.



Фришлер А. А.



Прохорев Е.К.



Майер А.К.

Предлагаются кейсовый метод и учебные комплекты для эффективного освоения английского, немецкого и русского языков как иностранных, позволяющие достигнуть уровня знаний, соответствующего международным сертификатам практически самостоятельно (с минимальным участием преподавателя). Комплекты позволяют также начать изучать иностранный язык с азбуки и освоить в вузе второй иностранный язык. Отмечается, что кейсовый метод обеспечивает высокую эффективность не только при изучении иностранного языка, но и любой другой дисциплины в вузе.

Элитная подготовка специалистов в области техники и технологий невозможна без инноваций в образовательном процессе и в первую очередь в освоении иностранных языков в вузе. Такая постановка очень актуальна в условиях интеграции России в мировое сообщество. Мы обращаем внимание на необходимость освоения хотя бы одного иностранного языка на таком уровне, когда язык становится своим, доступным, понятным, когда не возникает сложностей в

общении с зарубежными коллегами как на социально-культурные темы, так и по специальности.

Достижение таких результатов в освоении иностранных языков в условиях дефицита числа часов аудиторных занятий становится проблематичным. Поэтому необходимо внедрять в учебный процесс такие технологии, которые позволили бы решить поставленную задачу - элитную подготовку специалистов.

В ТПУ многое сделано в сфере совершенствования языковой подготовки. Создано 14 специализированных центров (комплекса аудиторий) для изучения иностранных языков. Каждый центр оснащен техническими средствами и учебно-методической литературой, в том числе и зарубежных изданий, позволяющей изучать иностранные языки на уровне, соответствующем международным сертификатам. Всё это дает хорошие результаты в познании иностранных языков в часы аудиторных занятий, но малоэффективно при изучении иностранных языков самостоятельно (автономно).

Изучение особенностей автономной учебно-познавательной деятельности сегодня актуально. Авторы учебников и программ, специалисты, работающие в области образования и повышения ква-

лификации педагогов столь же сильно интересуются стратегиями и тактиками автономии, как и сами студенты. В настоящее время встает вопрос о самоуправляемом учебном процессе на основе личной ответственности и в этом контексте студенты понимаются как субъекты учебной деятельности, которые (в идеале) автономно конструируют свою собственную учебно-познавательную деятельность, в том числе и вне границ вуза и занятия, планируют ее, управляют и контролируют.

Автономная учебно-познавательная деятельность - такая деятельность, в которой студенты принимают решения в центральных областях учебной деятельности самостоятельно, т.е. что они учат, как они действуют, чтобы чему-либо научиться, какие материалы и средства они используют, работают ли они индивидуально либо в сотрудничестве с кем-то, как они контролируют успешность своей учебной деятельности [1].

Преподаватели при этом получают функцию модератора, когда они информируют, советуют, продвигают к чему-либо. Каждый обучаемый имеет субъектив-

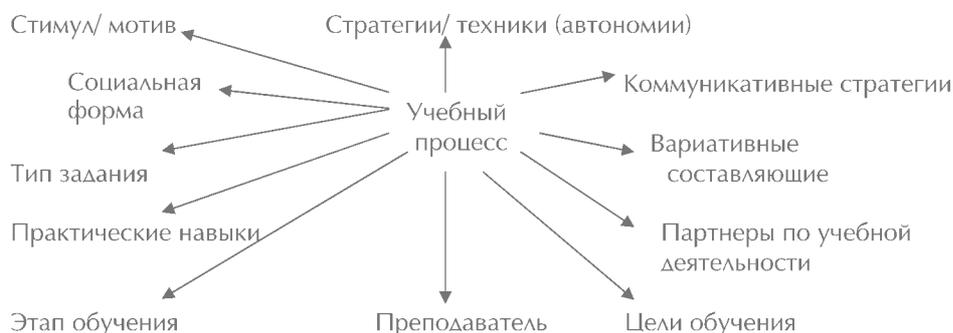
ные личные интересы студентов, их мотивация.

В большой степени на учебный процесс влияют взаимосвязанные факторы, которые обуславливают успешность или неуспешность.

Как видно из схемы [2], лишь 2 фактора из 11 влияют на учебный процесс "извне" - это преподаватель и партнеры по учебной деятельности, остальные являются субъективно детерминированными.

Русско-немецкий центр образования и научных исследований (РНЦ) ТПУ разработал и внедрил в учебный процесс кейсовую технологию освоения немецкого языка, которая позволяет эффективно осваивать немецкий язык как самостоятельно, так и в часы аудиторных занятий. По нашему мнению нет препятствий внедрения этой технологии для освоения и других иностранных языков.

Суть кейсовой технологии освоения иностранных языков заключается в системном подходе к организации учебного процесса, учету всех факторов, влияющих на эффективность освоения иностранных языков и обеспечении сту-



ные причины подходить к процессу учения и учебной деятельности своим индивидуальным способом, которые практически не могут быть детерминированы извне. Большую роль здесь играют жиз-

дентов и преподавателей учебными комплектами, которые позволяют освоить иностранные языки на уровне международных сертификатов практически

самостоятельно (с минимальным участием преподавателя).

Мы считаем, что для элитной подготовки специалистов подобный подход должен быть и по другим дисциплинам учебного процесса.

Наше мнение основано на практических результатах, которые получены в РНЦ ТПУ, где последние три года студенты осваивают по кейсовой технологии немецкий язык в объеме знаний, соответствующем международному сертификату Института им. Гете "Zertifikat Deutsch" (ZD).

Внедрение кейсовой технологии в учебный процесс стало возможным благодаря тому, что творческим коллективом РНЦ был создан и в 2000 году опубликован учебный комплект "Кейс".

В состав творческого коллектива РНЦ вошли высококвалифицированные преподаватели-методисты г. Томска по немецкому языку, специалисты в области системного анализа и информационных технологий.

Презентация данных комплектов вызвала интерес к кейсовому методу у педагогов по другим иностранным языкам, а также у организаторов учебного процесса в школах и вузах. Это послужило определенным стимулом для создания подобных комплектов по другим иностранным языкам.

В 2002 году совместно с коллективом кафедры русского языка и литературы ТПУ созданы комплекты для изучения русского языка как иностранного в объеме элементарного уровня знаний для англо и немецко-говорящих иностранцев. Сейчас совместно с институтом международного образования ведется работа над созданием комплектов для изучения русского языка как иностранного в объеме базового уровня знаний.

В 2003 году создан первый комплект, включающий пять уроков из двенадцати, для изучения английского языка

в объеме знаний сертификата "Key English Test" (KET) Британского Совета.

Состав комплектов является типовым. В каждом комплекте имеются программа и методические рекомендации, учебное пособие, рабочая тетрадь, аудиозаписи и телеуроки на CD и кассетах, двусторонние карточки иностранных слов и часто употребляемых выражений с переводом.

Главное назначение телеуроков и двусторонних карточек - ускорить запоминание лексических единиц, знание которых необходимо для общения на иностранном языке по изучаемой теме. Телеуроки, как правило, являются лексическими. Исключением является комплект для изучения русского языка как иностранного, в котором есть телефрагменты с тематическими сюжетами. В лексических телеуроках на экране телевизора или монитора компьютера представляются иностранные слова и часто употребляемые выражения, озвучиваются, и студент вслед за диктором повторяет их дважды. При этом запоминание происходит одновременно за счет слуховой, зрительной и моторной памяти.

Возможность самостоятельного освоения иностранного языка с помощью данных комплектов обеспечивается тем, что методические рекомендации и комментарии написаны на языке, который знает студент, задана логика выполнения заданий каждого урока, имеются тесты, ключи к упражнениям и тестам, техническое оснащение (CD и кассеты с телеуроками и аудиозаписями).

В соответствии с современными требованиями при изучении иностранного языка следует развивать лингвистическую, прагматическую, социокультурную и стратегическую компетенции.

Лингвистическая компетенция включает в себя экспрессивные и рецептивные лексико-грамматические навыки, правила синтаксического оформления, письма, письменной речи, а также рит-

мико-интонационные и слухопроизносительные навыки.

Прагматическая компетенция охватывает знание правил в отношении употребления языка. Наличие текстуальной или текстовой компетенции предполагает знание о структуре/ построении письменных и устных текстов.

Под социальной компетенцией понимается знание общественного и культурного/ социокультурного контекста, в котором функционирует язык.

И, наконец, стратегическая компетенция охватывает систему знаний о том, как язык может изучаться и употребляться.

В настоящее время совместно с кафедрой немецкого языка ТПУ готовится к изданию вторая версия комплекта "Кейс" для изучения немецкого языка с учетом реформы правописания, принятой в Германии. Учебный комплект ориентирован также на освоение немецкого языка самостоятельно и в часы аудиторных занятий.

В данном комплекте лингвистическая компетенция обеспечивается лексическими и фонетическими модулями в уроках учебного пособия и рабочей тетради,

прагматическая компетенция - грамматическим модулем,

социокультурная компетенция - страноведческой информацией в лексическом модуле,

стратегическая компетенция - методическими рекомендациями, изложенными на русском языке.

В связи с тем, что в вузы г. Томска поступают абитуриенты, как правило, со знанием только одного иностранного языка в объеме школьной программы, следует учитывать желание поступивших в университет студентов освоить второй иностранный язык и предоставить им такую возможность. Для таких целей также могут быть использованы комплекты, создаваемые в РНЦ, которые позволяют приступить к изучению иностранного языка начиная с азбуки и далее совершенствовать свои знания.

Кейсовая технология освоения иностранных языков инициирует преподавателя проводить занятия со студентами так, чтобы получить максимальный эффект от организации самостоятельной работы студентов, обеспеченных учебно-методическими комплектами. По этой технологии преподаватель должен на занятиях главное внимание уделять тем аспектам, которые проблематично усвоить самостоятельно, например развитию коммуникативных навыков.

Кейсовая технология прошла успешную апробацию в РНЦ ТПУ и показала хорошие результаты. По комплектам, созданным в РНЦ, осваивали немецкий язык школьники старших классов, студенты всех вузов г. Томска, специалисты различных отраслей народного хозяйства. 48 из них достигли уровня знаний, соответствующего сертификату ZD. Хорошие результаты на экзаменах показали и иностранцы, изучавшие русский язык по созданным в РНЦ комплектам.

Литература:

1. Bimmel P. Lernerautonomie und Lernstrategien.- G I Munchen, FSE 23, 2000.- 200 S.
2. Rampillon U. Aufgabentypologie zum autonomen Lernen - Hueber Verlag, 2000. - 136 S.

Виртуальный лабораторный практикум по физике в рамках flash - технологий

Томский политехнический университет.
Ларионов В.В., Пичугин Д.В.



В.В. Ларионов



Д.В. Пичугин

Рассмотрены научно-методические основы создания и применения виртуального лабораторного эксперимента с использованием FLASH-технологий для проведения занятий по физике, в том числе для организации практических занятий и в лекционном демонстрационном эксперименте. Предложенная методология лабораторных работ полезна для системы открытого и инженерного образования в целом.

В настоящее время широко дискутируется важная для инженерного образования проблема соотношения между различными типами (видами) экспериментального сопровождения курса физики. Речь идёт о натуральных экспериментах прямого доступа (информационные технологии прямого доступа), экспериментах демонстрационного типа, компьютерных моделях [1,2], компьютеризированных макетах и лабораторных работах различных поколений [3]. При этом термин "электронный" применяют в самых разнообразных вариантах для обозначения совершенно различных видов "экспериментального" обеспечения. Часто, как основное преимущество использования электронных средств в открытом дистантном образовании, приводится их альтернативность применению сложного дорогостоящего физического оборудова-

ния. Предлагаемые в Интернет-сети виртуальные эксперименты отличаются по содержанию, качеству описываемых опытов, объёмности, сложности выполняемых лабораторных работ при идентичных названиях. Проблема повторяет ситуацию с натурным и демонстрационным экспериментом, кроме, пожалуй, традиционного раздела "Механика. Молекулярная физика и термодинамика". Кроме того, электронные средства для открытого и дистантного образования должны быть более высокого качества, так как являются единственными средствами "экспериментального" обеспечения лекционной и лабораторной составляющих курса физики. Имеющееся современное программное обеспечение позволяет говорить о необходимости замены устаревшей системы "Контрольные работы для ДО и ОО" новыми проектно-электронными задачами. Разработка концепции виртуальных лабораторных работ, приборного обеспечения в электронном варианте, изучения возможности применения данных средств в лекционном демонстрационном эксперименте и на практических занятиях является актуальной проблемой для инженерного образования. Анализ данной концепции на конкретных примерах FLASH- технологий представляет новизну и цель данной статьи.

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что взаимное

дополнение натурального, модельного, электронного вариантов, при обеспечении требуемой точности, делает виртуальный эксперимент существенным элементом повышения качества обучения и усиления его мотивации. Кроме того, задачи для семинарских занятий выраженные не только в текстовом виде, но и представленные в модельно-объёмном лабораторном варианте, позволяют обучать принятию технических решений различных уровней. Это является весьма важным элементом инженерного образования.

Для конкретизации концептуальных элементов изучаемой темы приведём ряд примеров.

I. Механика. Колебательное движение. Развивающие уровни обучения по принятию технических решений.

A. Рассматривается виртуальная лабораторная работа "Колебания пружинного маятника" массой m и жесткостью K (рис.1). Частота колебаний равна $\omega_0 = \sqrt{K/m}$ (1). Длину пружины l можно изменить механически, укоротив её или пропустить ток I_0 . При этом изме-

нение длины равно
$$\Delta l = \frac{\mu N^2 S I_0^2}{2l_K^2} \quad (2),$$
 где N - число витков пружины, l_K - конеч-

ная длина пружины, μ_0 - магнитная постоянная, S - площадь поперечного сечения пружины. Комментарии к выводу формулы (2) приведены в отдельном файле, доступ к которому осуществляется посредством гиперссылки. Если ток I в (2) нарастает по закону

$$I = I_0 [1 - \exp(-\frac{R}{L}t)] \quad (3),$$

то изменение длины пружины Δl в виртуальном режиме также определяется данным законом. Здесь R - активное сопротивление, а L - индуктивность пружины. Схему пропускания тока через пружину предлагают студенты.

B. Для модификации коэффициента жесткости пружины включают магнитное поле. Коэффициент $K(B)$ становится функцией магнитного поля. Соответственно модифицируется частота коле-

баний $\omega_0^* = \sqrt{\frac{K(B)}{m}}$ (4). Магнитное поле B создается различными способами, которые приводятся на отдельных страницах файла описания лабораторной работы, доступ к которым также реализуется посредством гиперссылки. Способы создания магнитного поля приводятся на отдельных страницах файла описания лабораторной работы. В рассматриваемом варианте применены катушки Гельмгольца. В игровом варианте приведенное решение является техническим, инновационным и новым.

C. Снять остаточную намагниченность и тем самым вновь модифицировать K можно различными способами. Один из них - нагрев до температуры

Кюри (см. рис. 2) $\chi = \frac{C}{T - \theta}$ (5), где C - константа Кюри, θ - температура Кюри, χ - удельная магнитная восприимчивость. Для железа $\theta = 1042$ о К. Описание этого явления также размещается на отдельном файле. В виртуальной работе при нагревании происходит изменение частоты колебаний, что фиксируется в таблице экспериментальных данных.

II. Изучение магнитных явлений (явление диамагнетизма). (Виртуальный эксперимент, предназначенный для любой компоненты учебного процесса.) Задавание. Определить силу, действующую на 1 г диамагнитного вещества (водород), помещённого в неоднородное магнитное поле B с известной неоднородностью $\partial B / \partial Z$. Построить графики зависимости величины силы от B и $\partial B / \partial Z$. Проанализировать явление на атомном уровне в виртуальном варианте.

Пусть заряд q , масса которого m , движется по круговой орбите радиуса r с линейной скоростью v_0 . Если некоторым образом создать магнитное поле с индукцией \vec{B} , изменяющееся со скоростью $\partial B / dt$, то вдоль орбит возникает индуцированное электрическое поле E (рис. 3). Это поле можно легко вычислить

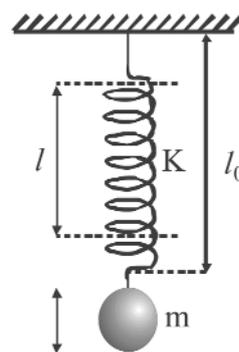


Рис. 1

131

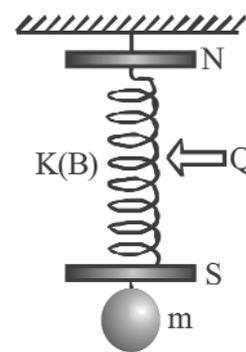


Рис. 2

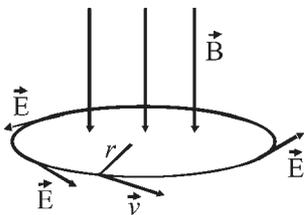


Рис. 3

$\oint \vec{E} d\vec{l} = -\pi r^2 \frac{\partial B}{\partial t}$ по закону индукции Фа-

радея - Максвелла, $E = \frac{r}{2} \cdot \frac{\partial B}{\partial t}$. Если заряд положительный, то поле E ускоряет

частицу $m_e \cdot \frac{\partial v}{\partial t} = qE = \frac{qr}{2} \cdot \frac{\partial B}{\partial t}$ Это соотношение позволяет вычислить измене-

ние скорости $\partial v = \frac{qr}{2m} \partial B$. Пусть изменение B происходит от 0 до B_1 , тогда

$\Delta v = \frac{qr}{2m} B_1$. Возрастание скорости движения заряда равносильно увеличе-

нию магнитного момента ΔP_m на вели-

$$\Delta P_m = \frac{q^2 r^2}{4m_e} B_1$$

чину. При любом знаке заряда и любом направлении вращения справедливо со-

$$\Delta \vec{P}_m = -\frac{qr}{4m_e} \vec{B}_1 \quad (6).$$

Из рисунков (4, 5) хорошо видно, что $\Delta \vec{P}_m$ направлен против поля B, которое возрастает от 0 до B_1 . Если предположить, что при изменении B $\Delta r \approx 0$, т.е. заряд (электрон в атоме) движется по орбите того же радиуса.

Применим уравнение (6) для всех электронов вещества. В веществе половина электронов вращается по часовой стрелке, другая - против часовой стрелки, однако у всех их них возникает до-

полнительный магнитный момент $\Delta \vec{P}_m$, направленный против поля B.

Окончательно суммарный дополнительный магнитный момент равен

$$\sum \Delta P_m = \Delta P_m \cdot n, \text{ где } n - \text{число атомов (молекул) в } 1\text{г вещества. } (n \approx 3 \cdot 10^{23} \text{ атомов в } 1\text{г водорода). Известно, что } r = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ м.}$$

$$F_z = n \cdot \sum \Delta P_m \cdot \frac{\partial B}{\partial Z} = \frac{3 \cdot 10^{23} \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2 \cdot (0,5 \cdot 10^{-10})^2 \cdot 1,817}{4 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31}} = 16 \cdot 10^{-5} \text{ Н.}$$

Этот результат хорошо согласуется с натурным экспериментом. Известно, что все вещества обладают диамагнитными свойствами.

В лабораторной работе при увеличении $\partial B / \partial Z$ образец Δ (диамагнетик) выталкивается из поля, а образцы П (парамагнетик) и Ф (ферромагнетик) втягиваются в поле, так как вектор $\Delta \vec{P}$ у последних образцов направлен по полю \vec{B} .

Легко видеть, что представленный материал может быть эффективно использован как на лекциях в демонстрационном виде, так и для лабораторных и практических занятий.

Заключение.

В отличие от модельных экспериментов виртуальные, при обеспечении необходимой точности, позволяют не только промоделировать явления, но и визуализировать их в почти натурном виде. Единый виртуальный эксперимент для всей схемы лекция - практические занятия - лабораторный практикум обеспечивает качество обучения и развивает техническое мышление, столь важное для инженерного образования.

Авторы продолжают работу над созданием глобальной серии виртуальных приборов для лабораторного практикума и техники современного технологического эксперимента с их использованием в инженерном образовании.

Литература.

1. Козёл С.М. Открытая физика. <http://www.physikon.ru>
2. Козёл С.М., Тихомиров Ю.В. Виртуальный практикум по физике. . <http://www.physikon.ru>
3. Чернов И.П, Ларионов В.В. и др. Компьютеризированные лабораторные работы III поколения по физике как основа информационных технологий элитного образования. Материалы IX Международной конференции "Современные технологии обучения СТО - 2003. - С.Петербург.Т.1, 2003 - с.193 - 194.

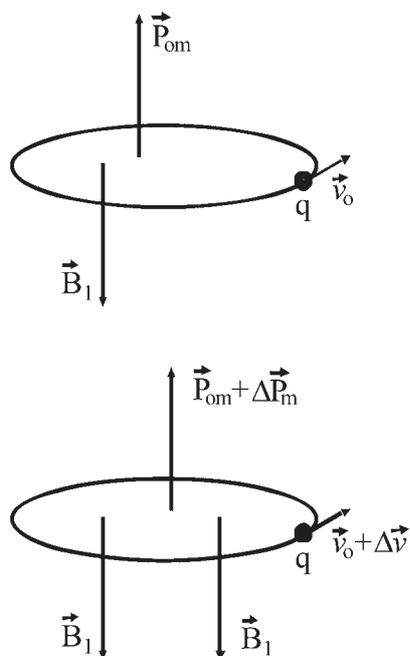


Рис. 4

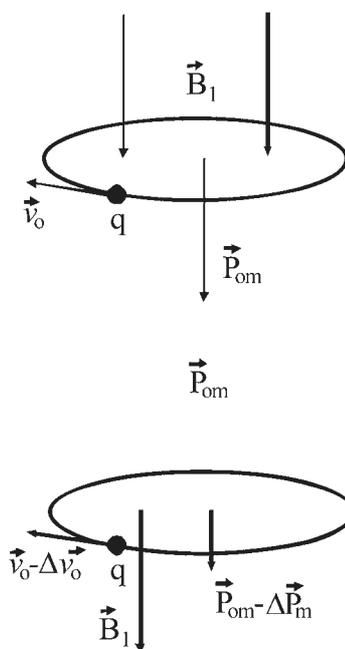


Рис. 5

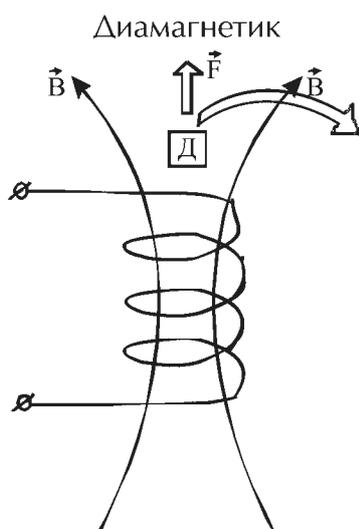
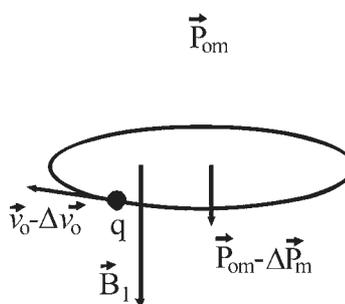
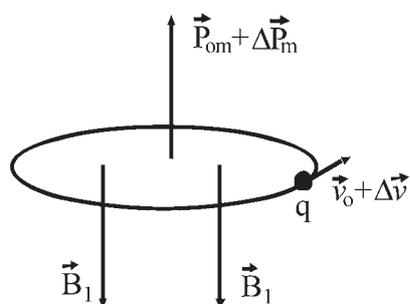


Рис. 6

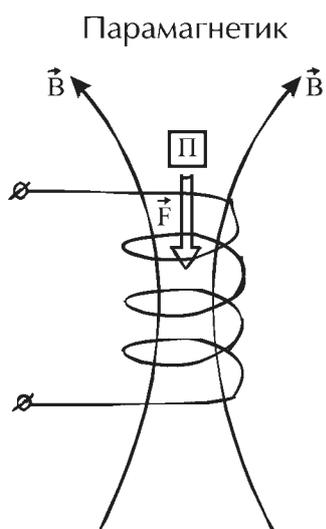


Рис. 7

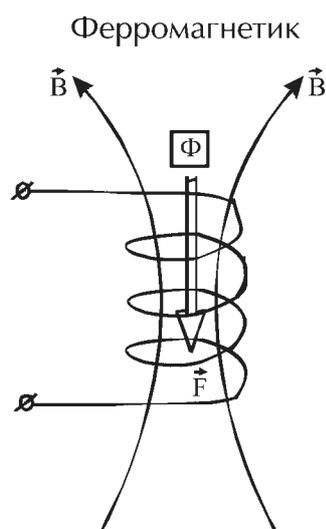


Рис. 8

Инновационная деятельность - важнейшее направление развития современного университета

*Южно-Уральский государственный университет
Шестаков А.А., Ваулин С.Д., Фёдоров В. Б., Пантлеев А.С.*

В статье приводится анализ существующего положения дел в сфере инновационной деятельности Южно-Уральского государственного университета, в частности и в высших учебных заведениях в целом.

Рассматриваются концепция расширения взаимодействия академического университета с внешней средой на основе развития его инновационной деятельности и опыт создания в Южно-Уральском государственном университете инновационных структур.

Предлагается концепция "элитной" инженерной подготовки, как важнейшей составляющей инновационной деятельности технологического сегмента университетского образования.

Обсуждаются основные источники финансовых поступлений в вуз в рамках реализации перехода к инновационному академическому университету.

Основной путь формирования инновационного мировоззрения молодёжи - вовлечение студентов в научно-практическую деятельность по тем специальностям, по которым проходит их обучение.

Введение

История общества имеет примеры как прогрессивного, так и регрессивного развития. Регресс, как правило, сопровождается интенсивным оттоком ресурсов из производительной сферы (науки, культуры, технологии, транспортной инфраструктуры) в иные, связанные с избыточным потреблением. При поступательном развитии общества интеллектуальные и материальные ресурсы увеличивают потенциал его дальнейшего развития. В историческом плане идёт процесс преобразования природных ресурсов в ресурсы социальные, информационные - общественные институты, научные знания, технологии, культурные ценности.

В условиях переживаемого страной кризиса основным ресурсом поступательного развития должны выступить квалифицированные специалисты, владеющие методологией системного анализа. Успешность и востребованность их на рынке труда определяется как базовой подготовкой - основанной на системном изучении фундаментальных наук (естественнонаучных и гуманитарных), так и практической специализацией в узкой,

прикладной области знаний. Готовить таких специалистов призваны академические университеты - высшие учебные заведения, представляющие и развивающие широкий спектр научных направлений.

Развитие базового образования возможно на основе внедрения в учебный процесс передовых теоретических и экспериментальных методов исследования. Специальная подготовка должна быть привязана к актуальным задачам субъектов экономики, государственных органов управления, которые являются потребителями выпускников университетов. Строится она должна на привлечении студентов к научным исследованиям и опытно-конструкторским разработкам современной техники.

В сложившихся условиях скудного финансирования высшей школы в целом, и академических университетов в частности, большое значение приобретают способы привлечения дополнительных ресурсов на развитие научных направлений, модернизацию, совершенствование учебного процесса.

Одной из задач, стоящих перед академическими университетами, является обеспечение конструктивного, партнёрского взаимодействия с внешней средой - с обществом в целом, субъектами экономики, органами власти.

Укрепление авторитета академических университетов в современном обществе, привлечение дополнительного финансирования возможны на пути развития инновационной направленности образовательной и научно-практической деятельности.

Анализ существующего положения дел в сфере инновационной деятельности

В условиях жёсткой плановой индустриальной экономики советского периода инновационную деятельность вели разного рода специализированные научно-исследовательские институты (академические и отраслевые) и конструкторские бюро. Такая система работала в условиях относительно "медленно" текущих процессов внедрения инноваций и централизованного, планового распределения средств. Исключения из этого прави-

ла, в плане скорости внедрения новой техники, наблюдались в военно-промышленном комплексе, при решении задач создания новых систем вооружений.

Инновационная система, основанная на планировании затрат, при резком переходе к рынку рухнула, произошло сокращение как количества специализированных НИИ, КБ, так и объёмов работ, проводимых в рамках этих организаций.

В "меньшей" степени за последние десять лет пострадала система высшего образования.

Академические университеты в целом сохранились как междисциплинарное сообщество учёных и инженеров, ведущих учебную и научно-практическую работу. Из государственных бюджетов разных уровней выделяется минимально необходимые средства на функционирование университетов, как учебных заведений. Значительные средства университеты зарабатывают на выполнении платных образовательных услуг.

В обществе существует объективная потребность в инновационной деятельности, в продвижении на рынок новых продуктов и развитии новых рынков. Серьёзная, успешная инновационная деятельность, как показывает мировой опыт, возможна лишь на основе научного методологического подхода, объединяющего результаты фундаментальных прикладных исследований. Такой подход может успешно развиваться в университетах. Причём университеты имеют уникальную возможность воспроизводить носителей научной методологии - молодых специалистов, изучающих фундаментальные науки и имеющих опыт ведения прикладных технических разработок и способных продвигать их на рынок.

Почему же этого не происходит в настоящее время в массовом порядке, несмотря на рост количества выпускников вузов?

Причин несколько, главная из них - на государственном уровне не проводится политика, направленная на поощрение развития высокотехнологичных производств машиностроительного комплекса, наукоёмких производств, на развитие внутреннего рынка. Предприниматели разного уровня ориентируются в основном на традиционные сырьевые рынки экспортной направленности, на рынки

первичной переработки, на рынки потребления продуктов первой необходимости. Предпочтение отдаётся "коротким" бизнес-проектам, имеющим спекулятивный характер. Объективная потребность внедрения инноваций в обществе наталкивается на неготовность субъектов рынка к затратам и серьёзной работе по практическому освоению нововведений.

Происходят и негативные процессы в высшем образовании - снижается уровень подготовки молодых специалистов технологического, машиностроительного профиля. Сказывается оторванность подготовки от современного уровня развития технологий. Ощущается недостаток средств на обновление и пополнение материально - технической базы учебного процесса.

У преподавательского состава ослабла мотивация к освоению новых знаний, современных технологий. В случае же, если преподаватель по собственной инициативе осваивает какие-либо новые методики, программные продукты или инструменты, он не склонен передавать эти знания в учебных курсах, читаемых им в рамках скудного бюджетного финансирования, а ищет возможность продать эти навыки на стороне, выполняя разного рода работу по совместительству.

Молодые специалисты, в массе своей, не являются носителями научной методологии, не способны самостоятельно решать нестандартные практические задачи.

Концепция расширения взаимодействия академического университета с внешней средой

Развитие взаимодействия академического университета с внешней средой должно иметь двустороннюю направленность. С одной стороны - университеты должны активнее влиять на формирование вектора развития общества в позитивном направлении, с другой - власть, бизнес сообщество должны осознать, что сохранение и поступательное развитие страны возможно только на основе широкого использования инноваций,

прежде всего по "приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники Российской Федерации".

Формирование этого положения в массовом сознании было бы целесообразно начать с наиболее "продвинутой", интеллектуально мобильной части общества - студенчества и молодых специалистов. Основной путь формирования инновационного мировоззрения молодежи - вовлечение студентов в научно-практическую деятельность по тем специальностям, по которым проходит их обучение. Наибольшую отдачу давали бы реально взаимодействующие междисциплинарные университетские коллективы, ориентированные на решение актуальных проблем общественной жизни, промышленного производства, экологии, социальных проблем.

Для того чтобы поднять практическую ценность университетских разработок для конечного потребителя (промышленных предприятий, общественных организаций и т.д.), необходимо обеспечить реализацию полного цикла разработки интеллектуального продукта. Так, для научно-технической продукции в рамках университета должен осуществляться полный цикл разработки проектной и технической документации, технологической отработки опытного изделия, вплоть до выпуска, в отдельных случаях, опытно-промышленной партии. Такой подход имеет несомненную привлекательность для предприятий, ориентированных на серийный выпуск товарной продукции и не имеющих своих собственных конструкторских бюро. Такой подход позволяет предприятиям сокращать издержки на начальном этапе жизненного цикла изделий. Использование для ведения проектов студентов старших курсов позволяет дать им реальную практику в их будущей профессиональной области. Эти же студенты, по окончании вуза, являются готовыми специалистами, способными уже на предприятии-заказчике осуществлять техническую поддержку производства нового изделия.

Для реализации такой системы взаимодействия с промышленными предприятиями необходимо создать внутри университета соответствующие координирующие структуры, мобильные инже-

нерные коллективы, модернизировать существующие и, если нужно, создать новые научные лаборатории и опытные производственные участки.

Надо отметить, что в настоящее время, в вузах существуют структурные подразделения, в той или иной мере работающие в таком направлении (например, региональные отделения "Росучприбора", разрабатывающие, производящие и продвигающие на рынок учебную технику, специализированные научно-исследовательские лаборатории, конструкторские бюро). Вне стен университетов существуют и развиваются малые предприятия, использующие научно-технические разработки вузов, решающие комплексные задачи автоматизации промышленных процессов на основе современных электронно-вычислительных систем. Такие предприятия, как правило, являются активными потребителями наиболее одаренных молодых специалистов.

Появились коллективы, нацеленные на выполнение поисковых разработок (до уровня технического предложения или эскизного проекта), напрямую взаимодействующие с зарубежными потребителями научно-технической продукции. Целесообразно, используя существующий положительный опыт, развить такие структуры внутри вуза, превратить университеты в региональные центры проведения и продвижения научно-технических разработок. Наладить взаимодействие и сотрудничество с внешними, по отношению к университету, инновационными предприятиями.

Параллельно с развитием интеллектуальной, методической и материальной базы для выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, необходимо обеспечить взаимодействие инновационных структур вуза с бизнес-сообществом для определения перспективных инновационных идей, превращения их в бизнес-проекты и реализации их в рамках инновационных предприятий.

Может быть предложена следующая схема взаимодействия:

- Анализ номенклатуры продукции, подлежащей модернизации, - Комитет по промышленности региона, региональный университет, ре-

гиональное отделение торгово-промышленной палаты.

- Подготовка инновационных предложений - вузы, торгово-промышленные палаты, центры научно-технической информации, Университеты других регионов, академии, КБ, НИИ.
 - Программа модернизации промышленных товаров региона, сроки, финансирование, координация работы - региональные структуры власти, венчурные фонды, средства федеральных целевых программ.
 - Конкурс на реализацию программы среди предприятий и коллективов разработчиков - вузы, венчурные фонды, торгово-промышленные палаты, центры научно-технической информации, региональные власти.
 - Реализация программы - победители конкурса инновационных проектов (новые инновационные предприятия, выпускающие ключевую для региона продукцию), заинтересованные предприятия, контролирующие органы правительства, общественные объединения.
- Работу в вузе по отбору критических технологий, бизнес-планированию инновационных проектов предполагается проводить в рамках управления научных исследований (научно-исследовательской части) университета. Реализация проектов должна вестись в рамках вновь создаваемых инновационных предприятий с долевым участием вуза в получении прибыли от их хозяйственной деятельности.

В рамках межвузовского сотрудничества университетов (Томского политехнического университета, ЮУрГУ, МГТУ и др.) по реализации перевода университетов в инновационную фазу было бы полезно организовать их сотрудничество по совместной разработке, отбору, реализации программ внедрения критических технологий в различные регионы (с долевым участием вузов в распределении ресурсов на внедрение технологий). Таким образом, вузы могли бы стать одними из центров развития региональной промышленности.

"Элитная" инженерная подготовка, как важнейшая составляющая инновационной деятельности технологического сегмента университетского образования

В 2003 году Южно-Уральский государственный университет отметил свой юбилей - 60 лет со дня основания. Создан он был как Челябинский механико-машиностроительный институт для удовлетворения потребностей развивающейся в условиях военного времени промышленности региона. Последующее развитие привело к преобразованию в, соответственно, Челябинский политехнический институт, Челябинский государственный технический университет и, наконец, Южно-Уральский государственный университет - академический вуз с сильным гуманитарным сегментом. Появилась возможность реализовать комплексную подготовку молодых специалистов - инженеров, воспитанных на системном подходе в своей профессиональной деятельности. Что мы понимаем под системным подходом? Это фундаментальное образование, основанное на углублённом изучении физики, математики, других базовых наук, отображённое на прикладные, технические дисциплины и закреплённое в практике реальной научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы, технологической подготовки производства.

Изучение таких базовых для инженера предметов, как инженерная графика, начертательная геометрия, полезно совмещать с освоением современных компьютерных систем трёхмерного моделирования и электронного оформления чертежей, позволяющих наглядно демонстрировать сложные пространственные построения и взаимосвязи. Кроме того, использование средств компьютерного моделирования позволяет проще и нагляднее привить навыки построения расчётных схем, пространственных структур сложных изделий.

В настоящее время образовался опасный разрыв (до 30 лет) между старыми поколениями специалистов, технологий, работающих в промышленности, и

молодыми выпускниками вузов, владеющими современными компьютерными технологиями проектирования и обработки информации. Соединение опыта и новых информационных технологий возможно в рамках проводимых вузом крупных инновационных работ. Воспитанные на этом взаимодействии, получившие опыт практической работы, молодые специалисты оказываются востребованными промышленностью и легко трудоустраиваются.

Отдельный и очень важный фактор полноценного воспитания элитного специалиста - уважение им традиций ВУЗа, сознание того, что до него в стенах университета его учителями были решены сложные научно-технические задачи, созданы научные направления и школы. И одной из задач, стоящих перед молодым специалистом, является задача развития научных достижений, укрепления престижа университета.

Опыт создания в Южно-Уральском государственном университете инновационных структур

В рамках реализации концепции расширения взаимодействия академического университета с внешней средой при Управлении научных исследований Южно-Уральского государственного университета был создан ряд структурных подразделений. Среди них такие, как:

- центр перспективных технологий;
- авиационное конструкторское бюро по беспилотным летательным аппаратам;
- инновационный инкубатор.

За неполные полгода работы вновь образованных подразделений были получены следующие результаты.

Центр перспективных технологий заручился поддержкой и безвозмездно получил программные продукты ряда фирм, что позволило начать подготовку студентов и инженеров для реализации конструкторских и технологических проектов. Ведутся переговоры об организации совместно с фирмой партнёром инструментального опытного участка

механической обработки на базе станков с ЧПУ.

Авиационное конструкторское бюро на собственные средства управления научных исследований спроектировало и изготовило опытный образец миниатюрного беспилотного летательного аппарата оригинальной схемы для дистанционного мониторинга окружающей среды и транспортных магистралей. В настоящее время проводятся испытания планера, силовой установки, разрабатываются системы автономного управления и электропитания.

Инновационный инкубатор был создан при поддержке первого заместителя губернатора Челябинской области В.Н. Дятлова. В его становлении активное участие принимал начальник Центра поддержки предпринимательства комитета по экономике правительства Челябинской области А.Д. Овакимян. Инновационный инкубатор разработал, провёл предварительную экспертизу девяти инновационных проектов. В настоящее время ведётся поиск инвесторов для организации малых предприятий, реализующих эти идеи.

Налаживается взаимодействие и с представителями промышленности Челябинской области. Создаются венчурный фонд и венчурная компания при участии Промышленной ассоциации Челябинской области и ряда известных региональных предпринимателей.

Появился опыт реализации программ подготовки элитных инженеров для промышленности.

Основные источники финансовых поступлений в рамках реализации перехода к инновационному академическому университету

Реализация концепции расширения взаимодействия академического университета с внешней средой позволит открыть новые источники поступления средств на развитие его инновационной направленности.

Основными источниками дохода могут являться:

- собственные средства университета, получаемые им от осуществления научной деятельности;
- средства от целевой подготовки студентов старших курсов для конкретных предприятий на договорной основе;
- средства, получаемые от реализации проектов, разработанных инновационным инкубатором. Доход предполагается получать от инвестора в виде вознаграждения за разработку проекта либо через участие в будущих прибылях;
- гранты для разработки перспективных научных проектов, имеющих инновационный потенциал;
- доход от выполнения научно-технических проектов за разработку технической документации и изготовление опытной установочной партии изделий;
- доход от капитальных вложений (в виде нематериальных активов) во внешние по отношению к вузу предприятия.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что предложенный в статье анализ и варианты развития инновационной работы университетов, основанные на опыте Южно-Уральского государственного университета, должны пройти проверку временем в ходе реализации конкретных программ и инновационных проектов. Надежду на прогресс в этой области деятельности даёт растущее в обществе понимание того, что экстенсивный путь развития сырьевых отраслей и первичной переработки не обеспечивает поступательного развития общества и ведёт к его деградации. Хочется верить, что в стране произойдёт переориентация на позитивную, инновационную программу развития. Один из возможных путей движения в этом направлении - реализация концепции создания академических инновационных университетов, предлагаемой Томским политехническим университетом, в тесном сотрудничестве с ведущими вузами страны.

Новые формы взаимодействия университета и СО РАН с транспортными вузами и железными дорогами Сибири и Дальнего востока в рамках системы элитного технического образования

*Сибирский государственный университет путей сообщения,
Новосибирск, Россия
Комаров К.Л., Герасимов С.И., Кутовой В.П.*



Комаров К.Л.



Герасимов С.И.



Кутовой В.П.

Статья представляет результаты взаимодействия транспортных технических университетов Азиатской России с научными институтами Сибирского отделения Российской академии наук для решения задач российских железных дорог и подготовки элитных специалистов для кадрового сопровождения таких научных разработок.

В последние годы в российском обществе ведется широкая дискуссия о роли инженерной профессии и о требованиях к инженерному образованию. С одной стороны, справедливо отмечают нехватка квалифицированных инженеров и постоянное повышение требований к их деятельности, с другой - технические университеты вынуждены делать подготовку короче, привлекательнее, приспособивая ее к новым условиям многоукладной экономики. Постоянно приходится отслеживать оптимальное

соотношение между шириной и глубиной инженерной подготовки [1].

Если согласиться с положением, что конечным продуктом производственной деятельности инженера является искусственная среда во всем своем многообразии, то разнообразие работ и действий инженера можно представить в виде цепочки: объект изучение проектирование планирование производство продажа и обслуживание. При этом неизбежно возникает потребность в инженерном образовании различного уровня и характера, формируемого многообразием профессионально-образовательных интересов населения. Сравнение характеристик современного инженера (элитного специалиста, инженера-профессионала) для различных индустриально развитых стран (Франция, Великобритания, Швеция, США, Россия) показывает их близость, что косвенно свидетельствует об ускорении процесса экономической глобализации и позволяет

ввести понятие глобального инженера (Global Engineer).

Великобритания

Инженер должен быть не только технически компетентным, но также знающим рынок, коммерчески (в промышленных масштабах) компетентным, экологически чувствительным и чувствительным к человеческим потребностям.

Франция

Ни один из следующих элементов не может быть пропущен в учебном плане, который будет аккредитован инженерной комиссией:

- полное образование в базовых науках,
- полное образование в общих инженерных методах, включая взаимосвязь этих комплексных дисциплин,
- достаточное обучение в основной области выбранной специализации,
- общее образование, включающее иностранные языки, экономические, социальные и человеческие науки, информационные технологии и введение в этическое отражение роли инженера,
- обучение жизнедеятельности и проблемам предприятия, также в их международном измерении,
- основы качества, гигиены, безопасности, охраны окружающей среды и интеллектуальной собственности должны быть частью учебного плана.

Швеция

Инженер должен иметь техническую компетентность, социальную компетентность, целостную перспективу,

- стремиться к достижению результатов,
- иметь административные навыки,
- обладать склонностями к качественной, творческой и гибкой работе,
- стремиться к новым знаниям,
- иметь руководящую способность,
- иметь хорошее знание иностранных языков,
- обладать этической компетентностью и быть ответственным.

США

Инженерные программы должны демонстрировать, что их дипломированные специалисты имеют:

- способность планировать и проводить эксперименты, также как анализировать и интерпретировать данные;
- способность проектировать систему, компонент или процесс, чтобы добиться желаемого результата;
- способность действовать в междисциплинарных рабочих командах;
- способность распознавать, формулировать, и решать технические проблемы;
- понимание профессиональной и этической ответственности;
- способность эффективно применять информационные технологии, широкое образование, необхо-

димое для понимания столкновения технических проблем (интересов) в глобальном и социальном контексте;

- осознание потребности в обучении в течение всей жизни.

В XX веке, когда многие страны имели изолированные самодостаточные и экономики и системы образования, основной являлась техническая квалификация инженера, включавшая в себя общие и специальные знания в технологии и науке и методологию инженерной работы и анализа.

Техническая квалификация

- общие и специальные знания в технологии и науке
- методология инженерной работы и анализа

Нетехническая квалификация

- способность к работе в команде
- способность вводить новые технические решения (мобильность в работе)

Нетехнические знания

- иностранные языки
- управление проектами
- информационные технологии
- основы бизнеса и администрирования

Персональная квалификация

- способность к обучению в течение всей жизни
- мотивация к работе и достижениям

Сегодня не менее важными становятся нетехнические знания, нетехническая и персональная квалификация.

Как справедливо отмечалось в [2], невозможно выпускнику высшего учебного заведения достичь упомянутых квалификаций и знаний, если преподаватели и сотрудники сами не занимаются подобной деятельностью. Срабатывает принцип "делай, как я".

Специфика СГУПС заключается в том, что основной центр тяжести подготовки инженеров лежит в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства. В этих же направлениях проводятся основные научные исследования.

Среди приоритетных направлений развития науки, техники и технологий России в начале XXI века ведущее место занимает транспорт. Особенно это актуально для Азиатской России, где вдоль Транссиба проживает 82% населения и сосредоточены основные производства: машиностроение, угольная, химическая отрасли, черная и цветная металлургия, электроэнергетика и др. На долю Севера Тюменской области и Красноярского края приходится 9% населения, столько же проживает в приграничных районах к югу от Транссиба. Анализ базовых процессов развития экономики Сибири позволил университету в конце 90-х годов прошлого века сделать выбор приоритетных направлений исследований и соответствующего кадрового сопровождения таких программ.

Стало ясно, что поодиночке инженерный вуз не всегда может найти достойных партнеров-заказчиков, обес-

печить доведение научных разработок до вида товарной продукции, конкурентоспособной сегодня и постоянно улучшаемой завтра. Возникла потребность в тесной кооперации с академической наукой на основе добровольного сотрудничества и перестройки учебного процесса с целью элитной подготовки части студентов, способных обеспечить внедрение и совершенствование таких разработок.

В период 1997-2003 гг. СГУПС совместно с другими вузами МПС Азиатской России предложил и реализовал ряд новых форм взаимодействия с железными дорогами регионов, фундаментальной наукой (Сибирское отделение Российской академии наук), органами исполнительной власти региона. Для обеспечения высокого уровня практических разработок мы создали 11 академических лабораторий совместно с институтами СО РАН, расположенными в Новосибирске и Томске. В 1998 году был подписан договор о сотрудничестве в СО РАН, а через год была утверждена Программа научно-технического сотрудничества СГУПС, железных дорог, вузов МПС Сибирского региона и СО РАН по совершенствованию перевозочного процесса и технических средств, при обеспечении снижения эксплуатационных расходов и эффективного использования материальных и энергетических ресурсов на 2000-2002 гг.

На всех этапах выполнения программы 1 активное участие принимали стажеры-исследователи (студенты 3-х - 5-х курсов) большинства факультетов СГУПС. Жесткий отбор наиболее талантливых из них еще на младших курсах

позволил в дальнейшем завершить начатые еще в студенчестве разработки защитой кандидатских диссертаций. Косвенным подтверждением эффективности описанного взаимодействия различных участников программы 1 явилось последовательное перемещение СГУПС вверх в рейтинге Минобразования среди технических университетов России.

2002 год стал годом завершения программы 1. Успешно внедрено на железных дорогах 327 единиц новой техники и технологий, 59 пакетов технологической документации, 162 пакета прикладных программ или программных продуктов, 117 проектов и 108 различных инструкций, рекомендаций, методик и технических паспортов. Оснащено 110 специализированных участков по мойке, ремонту, покраске подвижного состава.

Подтвержденный дорогами экономический эффект составил 250 млн руб. Расчетный экономический эффект составляет 640 млн. руб.

За этот же период передано и эффективно используются 127 единиц оборудования, 41 специализированный участок, 43 проекта, 17 технологий, 83 прикладные программы, 18 методик и технических условий.

Разработки, внедренные в рамках программы на железных дорогах Сибири и Дальнего Востока, могут быть использованы на сети дорог России. Вот лишь некоторые:

- В академической лаборатории "Машиноведение и системы машин на транспорте и в транспортном строительстве" разработаны высокопроизводительное оборудование и

технологии диагностики, лечения и производства работ на земляном полотне и верхнем строении пути: высокоточная путеизмерительная тележка для путеизмерительных вагонов (экономия средств на создание эталонного метрологического базиса и его обслуживание составляет около 3 млн. руб. в год);

- совместно с Сибирским НИИ геологии, геофизики и минерального сырья разработано оборудование для электромагнитной диагностики грунтовых оснований, которое позволяет локализовать ослабленные зоны в грунтовом основании, обнаружить потенциально аварийно-опасные зоны (пучины, оползни, обводнения, карстовые образования и т.д.). Оборудование имеет более высокую грунтопроникающую способность, чем известные георадарные технологии;
- совместно с Институтом горного дела СО РАН разработан и изготовлен комплект машин, включающий пневмопробойники для проходки дренажных скважин и глубинного уплотнения грунтов; оборудование для крепления откосов насыпей и выемок, в том числе с изготовлением в грунте армированных свай; кольцевые пневмударные машины для усиления оснований путем иньектирования различных растворов.
- Совместно с СофтЛаб-НСК, КТИ ВТ СО РАН в академической лаборатории "Информационные и импортозамещающие технологии на железнодорожном транспорте"

разработана технология отработки у работников сортировочных горок навыков выполнения основных технологических функций, а также работы в условиях неисправности устройств и при нештатных ситуациях с использованием тренажера горочного комплекса (повышает качество обучения, уровень безопасности маневровой работы и личной безопасности персонала, работающего на сортировочной горке, сокращает на 25% затраты времени на обучение).

- Совместно с Институтом теоретической и прикладной механики СО РАН в академической лаборатории "Новые ресурсосберегающие технологии транспортных систем" разработаны технология термоупрочнения быстроизнашиваемых деталей специального самоходного подвижного состава с использованием нагрева ТВЧ и система контроля и управления автоматизированной линией закалки железнодорожных остряков. Разработан проект подвижного модуля плазменной резки металлов большой толщины. Разработан инструмент и оснастка для устранения волнообразных неровностей, удаления и предотвращения появления дефектов контактно-усталостного происхождения и наплывов металла на поверхности головки рельсов. Разработаны шлифовальные круги из материалов отечественного производства и технология ремонта пути рельсошлифовальными поездами с

их использованием дают расчетный годовой экономический эффект для Западно-Сибирской железной дороги свыше 3,5 млн. руб. на один такой поезд.

- Лабораторией "Физические основы прочности и диагностика разрушения металлических конструкций" совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН разработана технология испытаний осей и центров колесных пар с проверкой остаточного ресурса и акустико-эмиссионная диагностическая система неразрушающего контроля элементов и деталей подвижного состава (внедрена в вагонных депо Кемерово и Инская, в локомотивных депо Новосибирск, Инская, Новокузнецк и Барабинск). Ежегодная экономия эксплуатационных расходов от внедрения одной системы для контроля боковых рам и надрессорных балок превышает 4 млн. руб.

В связи с завершением в 2002 г. программы 1 по поручению Министерства путей сообщения Российской Федерации в ноябре 2002 г. на базе университета были проведены региональная выс-

тавка и научно-практическая конференция, а также заседание Координационного совета по реализации программы и Совета главных инженеров железных дорог Сибири и Дальнего Востока. В настоящее время согласованная с департаментами и управлениями МПС новая программа II на период 2003 - 2005 гг. утверждена МПС РФ и начала реализовываться. Аналогичная программа III предложена Минтрансу РФ.

Выводы:

Изменения в современном производстве самым непосредственным образом влияют на характер инженерной подготовки. Можно отметить:

- требования к инженерам изменяются и увеличиваются. Это справедливо для прошлого и будет иметь силу в будущем;
- основные технологические знания все еще прочны и в будущем будут усиливаться их междисциплинарные основы;
- нетехнические знания и квалификация, так же как социальная компетентность, будут иметь возрастающее значение.

Литература

1. Комаров К.Л., Герасимов С.И., Кутовой В.П. Инженерное образование. Взгляд технического университета на изменяющиеся требования промышленности // Труды V Международной научно-практической конференции "Проблемы и практика инженерного образования". Томск: ТПУ, 2002. С.29.

2. Агранович Б.А., Чучалин А.И., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование // "Инженерное образование". 2003, № 1. С.11-14.

Опыт внедрения интегрированной системы обучения "завод-втуз"

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета

Федько В.Т., Долгун Б.Г.



Федько В.Т.



Долгун Б.Г.

Приведены организация современных систем интегрированного обучения в сфере высшего профессионального образования России, достигаемые цели и решаемые задачи. Обобщен опыт Юргинского технологического института Томского политехнического университета по организации инженерно-производственной подготовки высококвалифицированных специалистов при обучении по интегрированной системе "завод-втуз".

Организация интегрированных систем обучения. Цели и задачи

По определению Научно-методического совета "Проблемы подготовки специалистов на основе интегрированных систем обучения", возглавляемого ректором Московского государственного индустриального университета, профессором Хохловым Н.Г., - интегрированные системы обучения (ИСО), применяемые в сфере высшего профессионального образования (ВПО) и являющиеся его неотъемлемой частью, - это сово-

купности образовательных учреждений ВПО или их отдельных структурных подразделений и производственных предприятий или организаций, учреждений непромышленного назначения. ИСО реализуют конкретные образовательные программы ВПО, в том числе программы дополнительного образования и программы, применяемые в образовательных учреждениях, в определенной последовательности, очную и очно-заочную (вечернюю) формы обучения, в сочетании с организацией на предприятиях (организациях, учреждениях) трудовой деятельности студентов и их обучения профессиональным умениям по конкретным направлениям и специальностям.

ИСО создается на основе договора. Форма договора - типовая. Количество участников договора и договоров не ограничивается. Участниками одного договора могут быть: предприятие, вуз (филиал вуза), студент, организация или физическое лицо - благотворитель и другие договаривающиеся стороны.

Основная цель ИСО - обеспечение конституционных прав граждан на образование и, в частности, удовлетворение потребности личности в интеллектуаль-

ном, культурном и правовом развитии, а также повышение уровня профессиональной подготовки студентов и лиц, уже имеющих высшее образование, приобретение ими наряду с теоретическими знаниями, приобретение прочных практических навыков, включая освоение и применение творческого подхода к выполнению производственных (служебных) обязанностей, подготовка дипломированных специалистов высокой квалификации, а также переподготовка специалистов с высшим образованием, с учетом их реальной востребованности на рынке труда.

Подготовка специалистов в рамках ИСО осуществляется в соответствии с государственными образовательными стандартами по всем лицензированным направлениям и специальностям ВПО согласно учебным планам и программам, разработанным вузами при участии предприятий (организаций и учреждений), входящих в состав ИСО. При этом учитываются потребности предприятий, включая потребности по переподготовке и повышению квалификации кадров, входящих в состав ИСО и взаимодействующих с ней, с учетом перспектив их развития.

В периоды трудовой деятельности, регламентируемое ИСО теоретическое обучение студентов может осуществляться в образовательном учреждении по очно-заочной форме (вечерней), а обучение профессиональным умениям осуществляется непосредственно на производстве силами инженерно-технического персонала (в том числе линейного), менеджеров предприятия, управленческого и инженерно-технического персонала организаций (учреждений), а также профессорско-преподавательским составом профильных кафедр вуза и совместных учебно-производственных подразделений, входящих в состав ИСО (кафедр, филиалов кафедр, лабораторий, проект-

но-конструкторских групп, отделов и т.п.). В другие периоды (кроме периодов трудовой деятельности) студенты учатся в образовательном учреждении ИСО по очной форме.

В технических вузах обучение, в сочетании с личным участием студентов в трудовом процессе, реализуемом на предприятии (организации, учреждении), называется инженерно-производственной подготовкой (ИПП).

Предприятие, входящее в ИСО, может быть любой организационно-правовой формы, применяемой в национальной экономике России. Если оно отвечает требованиям подготовки специалистов по конкретным направлениям и специальностям и реализует весь комплекс функций, предусмотренных к выполнению им в составе ИСО, то в этом случае оно является базовым. Обязательства базового предприятия определяются долгосрочным, выгодным для всех его участников договором.

Обучение осуществляется при обязательном посещении студентами учебных занятий. Общий срок подготовки дипломированных специалистов в ИСО составляет 5-6 лет, в том числе суммарный период их трудовой деятельности - не менее 1 года.

Задачи ИСО включают уставные задачи вуза, входящего в ИСО, и уставные задачи базового предприятия в части подготовки высококвалифицированных специалистов, а также переподготовки и повышения квалификации специалистов с высшим образованием.

Основными задачами ИСО, вытекающими из ее основного назначения являются:

- подготовка и переподготовка для реальных потребностей предприятий, входящих и не входящих в состав ИСО, специалистов высокой квалификации, уровень знаний которых отвечает требованиям науч-

но-технического прогресса, повышение их квалификации с учетом реальной потребности этих и родственных предприятий и имеющегося спроса на рынке труда;

- проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектно-конструкторских работ, внедрение инновационных технологий, прежде всего по тематике, отвечающей задачам совершенствования и развития базового предприятия и других предприятий, находящихся в договорных отношениях с вузом и обучающимися;
- более полное использование производственной, исследовательской и проектно-конструкторской базы предприятий для целевой индивидуальной подготовки специалистов;
- широкое использование технологических, проектно-конструкторских наработок предприятия в учебном процессе;
- способствование формированию коллективов специалистов на предприятии при создании и внедрении новых технологий и оборудования;
- способствование трудоустройству выпускников по полученной специальности;
- использование знаний и опыта высококвалифицированных специалистов предприятий для практической и теоретической подготовки студентов;
- усиление социальной поддержки студентов за счет доходов предприятий и образовательных учреждений.

Указанные задачи решаются в рамках ИСО с помощью:

- совместных структур (по примерной схеме: кафедра вуза, лаборатория завода и т.п.);
- специализированных подразделений предприятия, которые не являются совместными, например проектно-конструкторских бюро, лабораторий.

“Завод-втуз” как форма ИСО

В истории становления и развития ИСО в высшей школе России значительную роль сыграли “заводы-втузы”. Педагогическая энциклопедия определяет “завод-втуз” как высшее техническое учебное заведение, организуемое на базе крупного промышленного “предприятия с современным оборудованием для подготовки высококвалифицированных специалистов”. Первые “заводы-втузы” были созданы в 30-е годы при Московском инструментальном, Ленинградском котлотурбинном и Харьковском электромеханическом заводах. Отсутствие опыта в организации и работе в этой области привело к тому, что обучение в них свелось к узкому практицизму и не давало должной теоретической подготовки. Поэтому “заводы-втузы” не получили в 30-е годы должного развития.

По постановлению правительства “заводы-втузы” вновь были организованы в 1960 г. при заводах: Московском автомобильном, Ленинградском металлическом, Пензенском счетно-аналитических машин, Днепродзержинском металлургическом. “Заводы-втузы” решали задачи сокращения сроков адаптации специалистов к условиям конкретного предприятия, обеспечения ускоренного роста профессионального мастерства специалистов и включения их в решение задач НТП на предприятии за счет максимального приближения учебного процесса к производству. Учебный процесс при этом характеризуется чередованием обычных семестров, когда студенты обу-

чаются по дневной форме обучения, и рабочих семестров, когда студенты сочетают обучение по вечерней форме с работой на базовом предприятии.

"Заводы-вузы", создававшиеся при наиболее крупных передовых предприятиях, сыграли большую роль в развитии отечественной научной и инженерной школ. Несомненно, что базовым предприятиям приходилось вносить большой вклад в поддержание материально-технической базы вузов на должном уровне, но эти затраты окупались подготовкой высококвалифицированных кадров для нужд производства. Реформы 90-х годов оказали весьма болезненное влияние не только на весь промышленный комплекс страны, но и на интегрированную систему подготовки инженерных кадров в частности. Произошло преобразование ряда "заводов-вузов" в обычные вузы, поскольку предприятиям, находящимся в глубоком кризисе было тяжело содержать при себе учебные заведения. Это безусловно негативно сказалось на качестве подготовки студентов.

Интегрированная система обучения в Томском политехническом университете

В 1987 г. на базе Юргинского машиностроительного завода Томским политехническим институтом был создан механико-машиностроительный факультет на правах "завода-вуза", преобразованный в 1993 г. в филиал, а в 2003 г. - в Юргинский технологический институт Томского политехнического университета (ЮТИ ТПУ).

Творческое содружество старейшего и одного из наиболее авторитетных технических вузов России с одним из крупнейших предприятий машиностроительного комплекса Сибири при поддержке Министерства образования Рос-

сии, администраций Кемеровской области и г. Юрги, дало весьма положительные результаты. Подразделению Томского политехнического университета в г. Юрге удалось не только выстоять в наиболее тяжелые годы реформ, но и укрепить материально-техническую базу, расширить номенклатуру инженерных специальностей, а главное - сохранить и усовершенствовать интегрированную систему обучения "завод-вуз".

Удалось решить немало сложных проблем, представляющих серьезные трудности для многих учреждений высшего профессионального образования: упорядочить отношения собственности на учебные корпуса и учебно-лабораторное оборудование; решить проблемы оплаты за энергоносители; провести полную модернизацию компьютерной базы; открыть терминал Internet-сети; обеспечить резкое повышение качественного состава ППС за счет повышения эффективности аспирантуры и докторантуры и многое другое.

В настоящее время на 3-х факультетах института обучается более 2000 студентов по дневной и вечерней формам обучения. Студенты механико-машиностроительного факультета и факультета экономики и менеджмента обучаются по интегрированной системе. Основу материальной базы института составляют 8 учебных корпусов, в которых размещены лекционные аудитории и свыше 60 специализированных лабораторий, оснащенных современным оборудованием.

В учебном процессе принимают участие 26 докторов наук, академиков, профессоров и 70 кандидатов наук. Ежегодно наращивается число ППС высшей квалификации за счет интенсивного использования очной и заочной аспирантуры. Учебный процесс ориентирован на нужды базового предприятия и региона. Институт ведет подготовку дипломиро-

ванных специалистов по следующим специальностям: 120100 - Технология машиностроения. 120500 - Оборудование и технология сварочного производства, 170100 - Горные машины и комплексы, 110100 - Metallургия черных металлов, 311900 - Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе, 061100 - Менеджмент организации, 351400 - Прикладная информатика (в экономике), 060500 - Бухгалтерский учет, анализ и аудит, 060800 - Экономика и управление на предприятии (в машиностроении).

Организация инженерно-производственной подготовки в Юргинском технологическом институте томского политехнического университета

Стержнем интегрированной системы обучения "завод-вуз" является инженерно-производственная подготовка (ИПП), представляющая собой особую

150

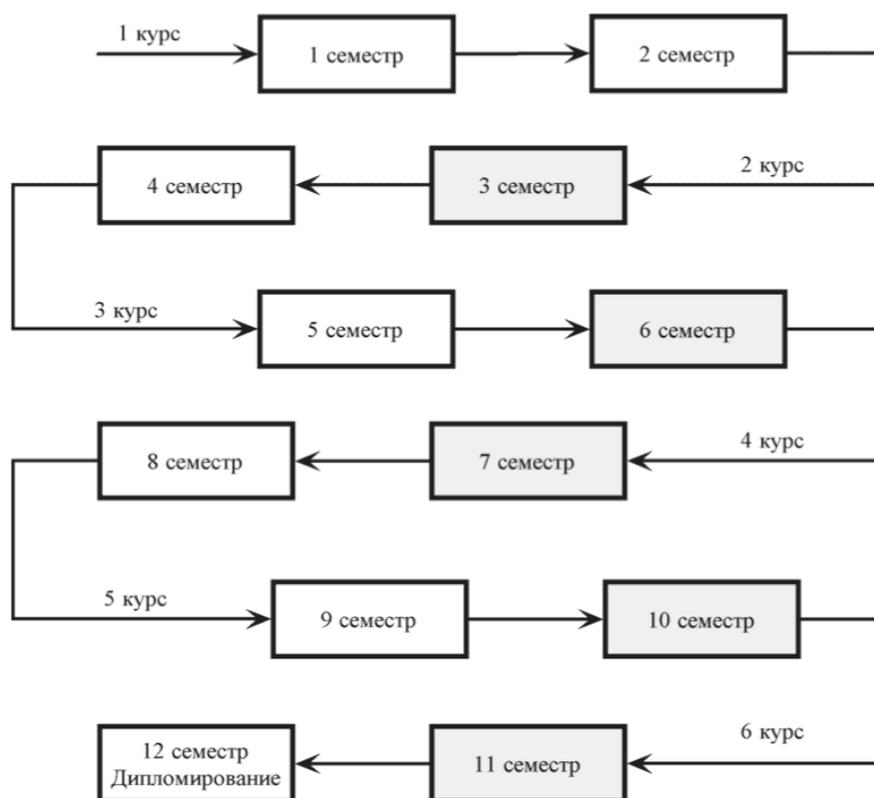


Рис. Схема чередования обучения с отрывом и без отрыва от производства



Обучение без отрыва от производства



Обучение с отрывом от производства

форму и неотъемлемую часть учебного процесса, основанную на личном участии студентов в производственном процессе базового и иных предприятий и организаций (любых форм собственности) и в научно-исследовательской работе на кафедрах института. ИПП производится в соответствии с Типовым положением об интегрированной системе обучения "завод-втуз", распространяется на всех студентов дневного обучения и осуществляется под руководством ведущих специалистов предприятий и организаций, а также преподавателей профилирующих кафедр.

Целью ИПП является максимальное сокращение сроков формирования специалистов, обладающих необходимым для эффективной деятельности уровнем теоретических знаний и практи-

ческого опыта работы на базовом предприятии. ИПП призвана решать следующие задачи:

- Закрепление и углубление теоретических знаний, необходимых для работы в условиях современного производства как в качестве специалиста, так и руководителя первичного трудового коллектива.
- Формирование навыков практической реализации теоретических знаний в вопросах управления производственными процессами и трудовыми коллективами.
- Обеспечение использования специалиста на производстве в соответствии с его деловыми и личностными качествами и потребностями предприятия.

ГРАФИК

перемещения студентов ЮТИ ТПУ по рабочим местам и инженерно-техническим должностям в ООО "ПО "Юргинский машиностроительный завод"

Специальность	На 2-4 курсах		На 5-6 курсах	
	Подразделение	Должность	Подразделение	Должность
120100 -Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты	Цехи № 14,16,17,20,21, 22,23,31,35,42,43	Станочник, станочник широкого профиля, слесарь - ремонтник, слесарь - сборщик, контролер	Технологический центр, Инженерный центр, цехи №14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 31, 35, 42, 43	Техник - технолог, техник-конструктор, помощник мастера, мастер
170100 – Горные машины и оборудование	Цехи № 14,16,17,20,21, 22,23,31,35,42,43	Станочник, станочник широкого профиля, слесарь - ремонтник, слесарь - сборщик, контролер	Технологический центр, Инженерный центр, цехи № 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 31, 35, 42, 43	Техник - технолог, техник-конструктор, помощник мастера, мастер
311900- Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе	Профессиональное училище № 78, цехи № 70, 27, автотранспортные предприятия	Слесарь ре -монтник, тракторист - машинист, водитель категории «С»	Цехи № 70, 27, автотранспортные предприятия, с/х предприятия	Тракторист-ма - шинист, комбайнер, помощник главного инженера с/х предприятия, техник-ремонтник
120500 – Оборудование и технология сварочного производства	Цехи № 14, 16, 19, 30, 35, 42, 58, 59	Оператор на контактных машинах, газосварщик, наладчик сварочного оборудования, сварщик полуавтоматической сварки, сварщик ручной дуговой сварки, сварщик под флюсом, сварщик в среде аргона, газорезчик	Технологический центр, Инженерный центр, цехи № 14, 16, 19, 30, 35, 42, 58, 59	Техник-технолог, помощник мастера, мастер, контролер

Специальность	На 2-4 курсах		На 5-6 курсах	
	Подразделение	Должность	Подразделение	Должность
110100 – Металлургия черных металлов	Цехи №10, 11, 12, 13, 17, 20, 45, 50, Отдел главного металлурга	Подручный сталевара, канавщик- разливщик, нагревальщик, кузнец, лаборант, шихтовщик, фор- мовщик, термист, техник-технолог	Цехи №10, 11, 12, 13, 45, 50, Отдел главного металлурга, центральная заводская лаборатория	Помошник мастера, мастер, инженер- технолог
06110 – Менеджмент	Цехи ООО «ПО «Юрмаш», Главная бухгалтерия, планово - экономическое управление, Информационно - вычислительный центр	Распределитель работ, контролер, табельщик, делопроизводитель, оператор ЭВМ	Цехи ООО «ПО «Юрмаш», Главная бухгалтерия, планово - экономическое управление, Информационно - вычислительный центр	Техник – экономист, техник - нормировщик, помошник мастера, бухгалтер, плановик, мастер, экономист, нормировщик
351400 – Прикладная информатика в экономике	Цехи ООО «ПО «Юрмаш», Главная бухгалтерия, планово - экономическое управление, Информационно - вычислительный центр	Распределитель работ, контролер, табельщик, делопроизводитель, оператор ЭВМ	Цехи ООО «ПО «Юрмаш», Главная бухгалтерия, планово - экономическое управление, Информационно - вычислительный центр	Техник – экономист, техник - нормировщик, помошник мастера, бухгалтер, плановик, мастер, экономист, нормировщик

Конкретное содержание ИПП определяется для каждого семестра обучения, исходя из квалификационных требований государственных стандартов, учебных планов и рабочих программ, а также специфики производства.

В системе ИПП предполагается изучение отдельных разделов общеинженерных и специальных дисциплин. В этом случае ИПП рассматривается как вид аудиторных занятий. На 1-м курсе теоретические основы ИПП рассматриваются в дисциплинах "Основы инженерно-производственной подготовки", "Вве-

дение в специальность" и др. В результате первокурсники получают 2-е разряды рабочих профессий токаря, сварщика, сталевара, тракториста, оператора ЭВМ и др.

После окончания 1-го курса студенты приступают к производственной деятельности. На 2-х, 3-х, 4-х и 5-х курсах теоретические занятия с отрывом от производства осуществляются соответственно в 4-м, 5-м, 8-м и 9-м семестрах, а производственная деятельность с обучением по вечерней форме - в 3-м, 6-м, 7-м и 10-м семестрах. В 11-м семест-

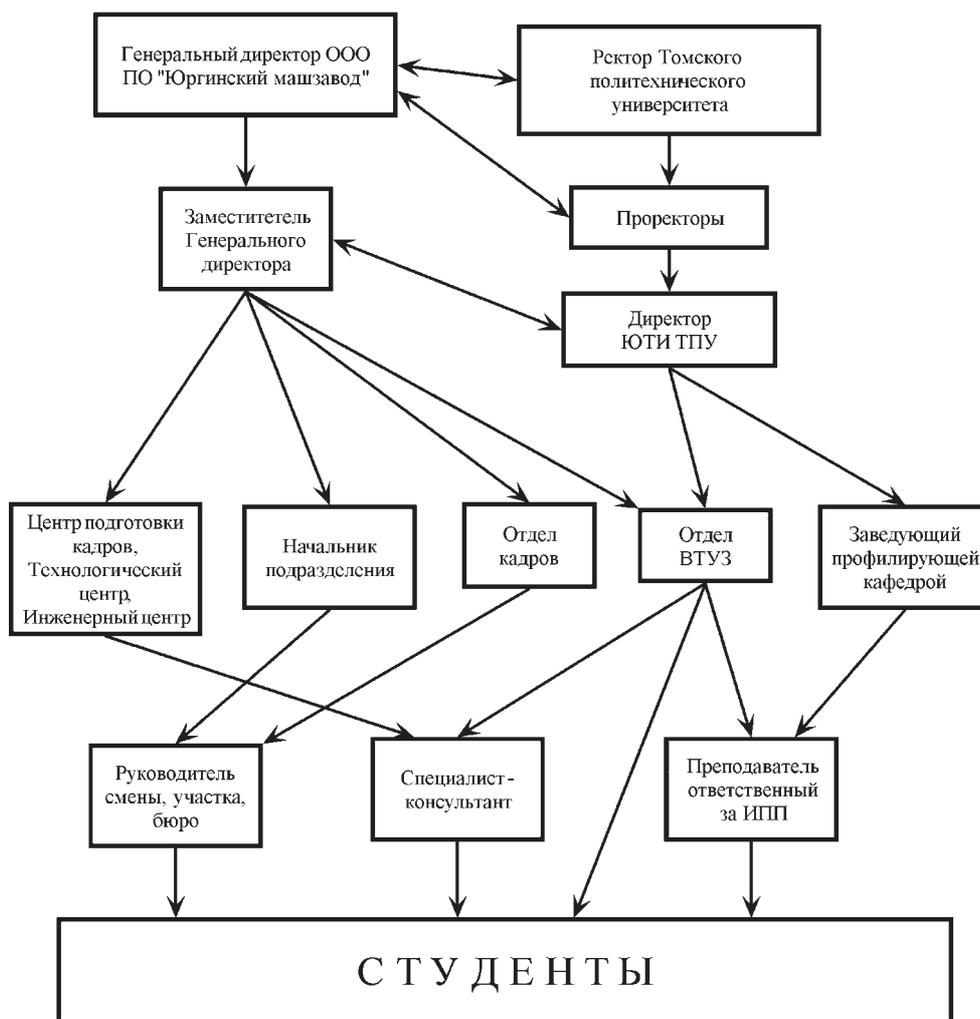


Рис. 2. Структурная схема организации и управления ИПП

ре военнообязанные студенты проходят военную подготовку на военной кафедре базового университета, а в 12-м - защищают выпускную квалификационную работу (рис.1). Производственная деятельность осуществляется на рабочих местах в подразделениях базового предприятия, а перевод по рабочим местам - в соответствии с программой, изложенной в учебно-производственном паспорте студента и графиком перемещения по рабочим местам и инженерно-техническим должностям.

По окончании курса теоретического обучения все выпускники распределяются на будущие места трудовой деятельности.

Профилирующие кафедры разрабатывают рабочие программы ИПП, утверждаемые директором института на каждый семестр обучения для каждого рода деятельности, вводя в них специфические вопросы.

ИПП включает стройную систему контроля знаний, умений и навыков, приобретаемых студентом.

В конце каждого семестра профилирующая кафедра проводит зачет по ИПП, результаты которого заносятся в зачетную книжку в раздел "Производственная практика". Зачет является оценкой выполнения студентом программы ИПП в данном семестре. Студенты, не сдавшие зачет, считаются имеющими академическую задолженность.

В конце 7-го и 11-го семестров комиссией, создаваемой приказом по базовому предприятию, проводится аттестация каждого студента. В состав комиссии входят специалисты соответствующего профиля подразделений базового предприятия и представители профилирующих кафедр. Представляет студента аттестационной комиссии специалист-консультант.

Для систематического контроля производственной деятельности студент обязан вести "Дневник". Непосредственный руководитель студента на производстве, специалист-консультант и преподаватель профилирующей кафедры, отвечающий за ИПП студента, вносят в "Дневник" соответствующие записи. По окончании семестра итоговые записи из "Дневника" переносятся в Учебно-производственный паспорт студента.

Общая структура организации и управления ИПП подразделениями базового предприятия ООО ПО "Юргинский машиностроительный завод", Томского политехнического университета и Юргинского технологического института приведена на рис. 2.

Базовое предприятие несет ответственность за состояние и уровень ИПП, предоставляя студентам работу, соответствующую специальности, получаемой в вузе, производя перевод студентов по рабочим местам и инженерно-техническим должностям в соответствии с утвержденным графиком перемещений; организует обучение студентов рабочим профессиям; привлекая к работе по со-

вершенствованию ИПП ведущих специалистов; назначает высококвалифицированных специалистов в качестве непосредственных руководителей ИПП (специалистов-консультантов); поддерживает прямые и постоянные связи с институтом, осуществляет аттестацию студентов, принимает участие в приеме студентов на 1-й курс и в распределении выпускников; выделяет рабочие места и инженерно-технические должности.

Со стороны института ИПП осуществляется под руководством директора, в обязанности которого входит:

- организация и общее руководство службой ИПП института;
- руководство учебной, методической и воспитательной работой со студентами;
- руководство разработкой основных положений и методических принципов по организации и проведению ИПП;
- контроль за проведением занятий по основам ИПП, зачетов и аттестаций по ИПП в соответствии с учебными планами;
- обобщение опыта работы кафедр по организации и проведению ИПП, осуществление мероприятий по ее совершенствованию;
- координация работ по ИПП с руководством базового предприятия.

Организационная работа по трудоустройству и перемещению студентов по рабочим и инженерно-техническим должностям осуществляется отделом-втуз в тесном контакте с отделом кадров базового предприятия. Начальник отдела-втуз назначается приказом генерального директора базового предприятия по представлению директора института и заместителя генерального директора по кадрам.

Отдел-втуз совместно с заведующими профилирующих кафедр организует и контролирует выполнение учебного

плана и программ ИПП, обеспечение всех видов ИПП учебно-методическими материалами, контролирует трудовую дисциплину студентов и график перемещения студентов по рабочим местам и инженерно-техническим должностям.

Профилирующие кафедры являются основными структурными подразделениями филиала, осуществляющими учебную, методическую, научно-исследовательскую и воспитательную работу со студентами в период производственной деятельности. Заведующие кафедрами несут ответственность за организацию и качественное проведение всех видов ИПП; своевременную разработку и корректировку рабочих программ и методических указаний к ним; выполнение графиков перемещения студентов по рабочим местам и инженерно-техническим должностям; осуществление оперативного взаимодействия с руководителями подразделений базового предприятия, организацию постоянного и действенного контроля за выполнение студентами всех видов ИПП, в том числе, за состоянием трудовой дисциплины; организацию рационализаторской и изобретательской работы студентов и др.

Общее руководство проведением ИПП на базовом предприятии осуществляет заместитель генерального директора по кадрам.

Руководители структурных подразделений завода несут ответственность за

организацию и проведение ИПП студентов, работающих во вверенных им подразделениях.

Организация и проведение ИПП осуществляется в тесном взаимодействии завода, института и университета. При этом руководитель завода и ректор университета; заместитель директора по кадрам и директор института; отдел кадров завода и отдел-втуз; профилирующие кафедры и главные специалисты предприятия осуществляют рассмотрение организационных вопросов и их реализацию, в соответствии с утвержденным Положением об ИПП студентов ЮТИ ТПУ.

Таким образом, по мере реализации программы ИПП студент последовательно осваивает специальности рабочего, техника, технолога, конструктора и др., в зависимости от траектории обучения.

В результате выпускник Юргинского технологического института Томского политехнического университета не только имеет полное представление об избранной специальности, но и овладевает знаниями, умениями и навыками, необходимыми для максимально быстрой адаптации специалиста к условиям производства, что и является одной из основных целей успешной реализации интегрированного обучения.

Литература

1. Федыко В.Т., Долгун Б.Г. Подготовка инженерных кадров по интегрированной системе обучения "завод-втуз" в филиале технического университета // Наука и технологии в промышленности. 2003. №1 (12). С. 36-40.

“Оксфордская” модель развития учебно-научно-инновационного комплекса университета

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Кобзев А.В., Уваров А.Ф.



Кобзев А.В.



Уваров А.Ф.

Во всем мире практика перехода экономики на инновационный путь развития полностью основана на предоставлении университетам центрального значения и ведущей роли в этих процессах. В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУРе) поставлена цель развивать собственный учебно-научно-инновационный комплекс (УНИК) на основе модели университета Оксфорда.

В основу построения УНИК ТУСУРа в части организации работы с частным малым наукоемким бизнесом положены следующие основные принципы: партнерство, "двойное гражданство", льготное внутреннее налогообложение, гарантии. В настоящее время в УНИК ТУСУРа успешно развиваются 15 частных фирм, имеющих свои структурные подразделения внутри университета. Сотрудничество приносит обоюдную выгоду сторонам и имеет устой-

чивую положительную динамику. Предприятия получают прямой доступ к инновационной инфраструктуре университета, в которую входят: Школа инновационного менеджмента, Агентство интеллектуальной собственности, Технопарк, залоговый фонд, менеджерский корпус, Офис коммерциализации разработок, отдел маркетинга.

Как показывает практика создания УНИК ТУСУРа, малый наукоемкий бизнес открыт для взаимодействия с университетами, частные фирмы мобильны и активны в инновационном процессе, с их помощью можно выполнять ответственные работы, достигать большого научно-технического и социально-экономического эффекта.

У инновационного пути развития нашей страны плохая наследственность. Начиная с 1962 года, когда на одном из заседаний ЦК была поставлена проблема интенсивного развития СССР и внедрения научных разработок в практику, ве-

Университеты, в полном соответствии с мировым и передовым отечественным опытом, должны стать центрами кристаллизации инновационной экономики.

дутся споры вокруг этой проблемы. Продолжаются они и сейчас, в уже новой формации, когда произошла новая вспышка интереса к инновациям и инновационному пути.

Для начала перевода экономики на инновационный путь развития нужно ответить на вопрос: какие структуры будут в центре развития инноваций в нашей стране?

Во всем мире эту роль выполняют университеты. Только образованная, мобильная молодежь - выпускники вузов - могут создавать и создают фирмы, базирующиеся на наукоемких технологиях. У нас же в стране определены три кластера для инновационной деятельности - это Академия наук, отраслевая наука и (на третьем месте по значимости) университеты. Такое впечатление, что наука может решать инновационные задачи без людей!

Финансы направляются по-прежнему в отраслевые НИИ, исследовательское оборудование находится в Академии наук, а молодежь, в отрыве от того и другого, - в университетах. Для ведения инновационной деятельности в каждом из указанных трех кластеров придется создавать соответствующую инновационную инфраструктуру, традиционно включающую систему бизнес-инкубаторов, консалтинговые и информационные центры, технопарки и т. д. Затраты на этот процесс, естественно, должны быть утроены, что приводит к отсутствию финансирования национальной инновационной инфраструктуры вообще.

До тех пор, пока эта стратегическая ошибка не будет исправлена, до тех пор, пока руководство страны не повернется лицом к университетам, инноватика в России будет дискуссионным, а не экономическим пространством. Именно университеты, в полном соответствии с мировым и передовым отечественным опытом, должны быть центрами кристаллизации инновационной экономики. Именно университеты и концептуально, и функционально, и ментально сосредоточены на ежегодную генерацию миллионов бизнес-проектов в головах выпускников. Однако, перед университетами никто в России не поставил задачи стать бизнес-инкубаторами высоких техноло-

гий. Напротив, в условиях безденежья еще действует целый ряд юридических, административных и налоговых ограничений, препятствующих развитию инноваций в рамках университетов. Но в это же время зарубежные университеты, являющиеся центрами инновационного развития, демонстрируют колоссальные успехи. Один из них - университет Оксфорда в Великобритании.

Оксфорд - это выдающийся центр мировой науки, где работал Исаак Ньютон, где учатся около 20 тысяч студентов из многих стран мира. Бюджет университета Оксфорда - 1 миллиард долларов США, а доходы сотен малых наукоемких предприятий, окружающих университет, - 4 миллиарда долларов. Как правило, предприятия учреждаются при содействии инновационной инфраструктуры университета своими же сотрудниками и выпускниками. Профессор-миллионер, профессор-учредитель частной фирмы и профессор-бизнесмен - это обычное явление в стенах Оксфордского университета. Весь комплекс представляет собой эталон инновационной экономики.

В основе формирования такого комплекса лежит долговременная политика государства и университета, направленная на юридическую, административную, финансовую и моральную поддержку союза малого инновационного бизнеса с университетом.

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУРе) поставлена цель развивать собственный учебно-научно-инновационный комплекс (УНИК) на основе модели университета Оксфорда. Безусловно, сегодня нереально механически вписать инновационную модель Оксфорда в российскую действительность: слишком велики различия в области права, культуры бизнеса, традиций взаимодействия с властью и т. д. Однако мы в состоянии взять за ориентир общую идею, систему ценностей, практику взаимодействия университета с частным наукоемким бизнесом.

Результат в этом случае неизбежно будет нести существенный национальный отпечаток, что не может быть причиной смены основных ориентиров. В основу построения УНИК ТУСУРа в части

организации работы с частным малым наукоемким бизнесом положены следующие основные принципы:

- Партнерство. Партнеры выбираются, как правило, из среды тех успешных выпускников ТУСУРа, которые смогли создать высокотехнологичные частные компании, близкие профилю деятельности ТУСУРа. Взаимное равноправие, доверие и уважение интересов и особенностей сторон. В отношениях недопустима модель "большой - маленький". Обе стороны сильны, но каждая по-своему.
- "Двойное гражданство". На базе коллектива частной фирмы создаются НИИ, КБ либо научно-исследовательские лаборатории. Частным фирмам в структурных подразделениях ТУСУРа предоставляется полная свобода действий, прежде всего в сфере финансов. Директором созданных НИИ и КБ, как правило, является директор частной фирмы, который при достижении успеха структурного подразделения входит и в Ученый совет университета. Созданные структурные подразделения ТУСУРа наделяются ректором правами на заключение договоров от имени ТУСУРа и ведения собственной бухгалтерии, подотчетной финансовому управлению ТУСУРа.
- Льготное внутреннее налогообложение. От объемов выполненных хозяйственных договоров центральный аппарат ТУСУРа имеет минимально возможные доходы, с тем чтобы максимум средств оставался в распоряжении исполнителей для целей развития структурного подразделения.
- Гарантии. В случае выхода из проекта частной фирмы ТУСУР предоставляет инвестору гарантии выкупа всех материальных ценностей, образованных в результате реализации проекта (оборудование, произведенный капитальный ремонт, здания и т.д.). Сумма заработной платы, командировочных расходов и других профинансированных инвестором статей бизнес-плана яв-

ляется индивидуальным риском частной фирмы.

К настоящему моменту в УНИК ТУСУРа успешно развиваются 15 частных фирм, имеющих свои структурные подразделения внутри университета. Сотрудничество приносит обоюдную выгоду сторонам и имеет устойчивую положительную динамику.

Университет оказывает поддержку предприятиям по линии работы с различными отечественными и зарубежными фондами, по линии участия в федеральных целевых и межведомственных научно-технических программах. Имея более 100 представительств и 16 филиалов, университету удается эффективно продвигать наукоемкую продукцию предприятий в регионах. Велика роль университета и при административной поддержке проектов и продукции предприятий на различных городских и областных внутренних конкурсах. Университету удается решить пресловутую проблему использования интеллектуальной собственности, поскольку сама проблема находится внутри пары "структурное подразделение - частная фирма" при едином управлении.

Предприятия получают прямой доступ к инновационной инфраструктуре университета, в которую входят:

- Школа инновационного менеджмента, где университетом выращивается элита наукоемкого бизнеса, выпускники школы под гарантии ТУСУРа получают беспроцентный кредит для реализации своего бизнес-плана;
- Агентство интеллектуальной собственности, образованное на базе патентно-информационного отдела ТУСУРа;
- Технопарк, созданный в 1991 году, оказывающий информационную поддержку наукоемкому бизнесу. На базе Технопарка активно ведется выставочная деятельность, в том числе и в среде Интернет;
- Залоговый фонд, созданный членами ассоциации выпускников ТУСУРа. Инвестиционный фонд из внебюджетных средств университета; Менеджерский корпус, состоящий из профессиональных промоуте-

ров образовательной и научно-технической продукции;

- Офис коммерциализации разработок, созданный при поддержке областной администрации, и отдел маркетинга. Здесь сосредоточены банк проектов и банк инвесторов из числа членов ассоциации выпускников ТУСУРа.

Частные фирмы, получающие стабильную поддержку и понимание со стороны университета, инвестируют средства в ТУСУР по следующим основным направлениям:

- Создание инфраструктуры для проведения НИР и НИОКР. Проводится капитальный ремонт помещений ТУСУР, помещения оснащаются необходимой мебелью и оргтехникой, научным оборудованием. Поскольку в созданных структурах основными исполнителями НИР и НИОКР являются сотрудники, аспиранты и студенты ТУСУРа, указанные вложения являются прямыми инвестициями в ТУСУР.
- Проведение НИР и НИОКР. Работа с заказчиками, как правило, частными предприятиями ведется от своего имени, а необходимые научно-исследовательские и частично проектные работы они заказывают во вновь созданных структурах. Объемы выполняемых работ являются объектом внутреннего налогообложения для целей развития ТУСУРа, таким образом, сформирован дополнительный источник поступления внебюджетных средств в университет.
- Подготовка специалистов для частных фирм. Для подготовки кадров фирмы оснащают учебные лаборатории ТУСУР дорогостоящим современным оборудованием.

В университет за три года привлечено прямых инвестиций в размере более 1 млн. USD, консолидированный годовой бюджет ТУСУРа вырос до 15 млн. USD, частные предприятия, создавшие структурные подразделения ТУСУРа, увеличили свои доходы до 20 млн. USD, доходы выросли не менее чем в пять раз. Анализ первых результатов обнадеживает и говорит о целесообразности и эф-

фективности выбранной модели инновационного развития.

Оценив перспективы, ТУСУР в течение ближайших пяти лет планирует в 10 раз увеличить количество частных предприятий, создающих структурные подразделения университета, что положительно скажется на всех сторонах деятельности УНИК.

Концентрация под эгидой университета талантливой молодежи, научных школ, капитала и свободы предпринимательства в области высоких технологий является залогом будущих успехов УНИК ТУСУРа. Заметен прогресс в развитии научных исследований, повышении качества подготовки специалистов, росте материального благосостояния сотрудников, укреплении материально-технической научной и учебной базы университета. Существенно возросли доходы и сферы влияния частных наукоемких предприятий, а вместе с ними - рейтинг и заработная плата сотен наших выпускников. Как результат - ажиотажный конкурс среди абитуриентов до 12 человек на место на технические специальности ТУСУРа.

Определенным парадоксом является то, что ни у университета, ни у частных фирм нет никаких дополнительных средств для инвестиций друг в друга. Тем не менее синергетический эффект от взаимодействия университета и частных фирм оказался настолько велик, что результативность применения выбранной модели инновационного развития можно оценить только геометрической прогрессией.

Как показывает практика создания УНИК ТУСУРа, малый наукоемкий бизнес открыт для взаимодействия с университетами, частные фирмы мобильны и активны в инновационном процессе, с их помощью можно выполнять ответственные работы, достигать большого научно-технического и социально-экономического эффекта. Однако невозможно возложить на малый бизнес еще и задачу создания национальной инновационной инфраструктуры, это по силам только государству. Государству пора наконец определиться с приоритетами и перейти к активным действиям.

Инженерное образование в многопрофильном региональном классическом университете

*Мордовский государственный университет
Макаркин Н.П., Томилин О.Б., Федосин С.А.*



Макаркин Н.П.



Томилин О.Б.



Федосин С.А.

В статье рассматриваются различные аспекты организации инженерного образования в многопрофильном региональном классическом университете. Особое внимание уделено вопросам взаимодействия университета с базовыми организациями.

История развития регионально-го высшего профессионального образования в России тесными узами связана и во многом обуславливалась тенденциями развития регионов. Естественно, сырьевые богатства и их вид являлись доминирующим фактором, определяющим стратегические направления развития территории. Планы развития регионов, не имеющих значительных природных ресурсов, связывались с перерабатывающей промышленностью, достаточно обеспеченной сырьем и энергоносителями. Размещение таких производств, в

значительной степени, определялось только плотностью свободных трудовых ресурсов, хотя эффективная деятельность предприятий, безусловно, требовала участия существенного контингента работников инженерно-технических специальностей.

Решение этой части кадровой проблемы лежало в плоскости методологии плановой экономики: действующее плановое распределение удовлетворяло потребности в специалистах необходимого профиля. В этой же плоскости находилось решение и другой опосредованно связанной проблемы - научно-технического сопровождения действующих производств, обеспечивающего уровень и качество выпускаемой продукции. Сеть отраслевых НИИ и КБ разрабатывала, внедряла и поддерживала технологии в родственных группах предприятий.

Однако время показало слабые места такой схемы централизованного

Создание учебно-научно-инновационных комплексов представляет собой попытку дать организационный ответ высшей школы на бюджетные вызовы

обеспечения эффективного развития и деятельности региональных промышленных производств и, соответственно, в целом регионе. Во-первых, плановое распределение специалистов, как правило, имело в результате невысокую и легко объяснимую закрепляемость инженерно-технических кадров на местах. Во-вторых, пространственное дистанцирование головных НИИ и КБ и действующих предприятий снижало эффективность научно-технического сопровождения в части консультирования по текущим производственным вопросам.

Логическим решением указанных проблем явилась подготовка инженерных кадров требуемых специальностей на региональном уровне. Основу такого развития регионального высшего профессионального образования составляли, как правило, областные педагогические институты, которые до 50-х годов прошлого столетия в значительной степени аккумулировали в себе традиции классического фундаментального высшего образования. В основе преобразования таких высших учебных заведений в региональные университеты лежали два принципиальных мотива: сохранение и углубление классического университетского образования, что выражалось в традиционном наборе специальностей подготовки по естественным и гуманитарным наукам, и открытие и становление подготовки по инженерным специальностям, востребованным в значительных количествах промышленными группами производств, размещенных в регионе.

В Республике Мордовия к крупным профильным производствам отно-

ются предприятия электротехнической промышленности, предприятия светотехнической промышленности, предприятия металлообработки, предприятия строительного комплекса, которые являются масштабными потребителями инженерных кадров. Мордовский государственный университет, образованный на базе педагогического института около 50 лет назад, представляет собой в настоящее время многопрофильный региональный классический университет, в составе которого созданы и действуют соответствующие структурные учебные подразделения, занимающиеся инженерной подготовкой: факультет электронной техники, светотехнический факультет, институт механики и энергетики, строительный факультет. Перечень специальностей подготовки в этих учебных подразделениях практически полностью покрывает потребности промышленного комплекса республики.

Развитие и реализация инженерного образования в рамках многопрофильного регионального классического университета имеет свои особенности, по сравнению с подготовкой инженерных кадров в технических институтах и университетах. Во-первых, фундаментальная составляющая инженерного образования обеспечивается материально-технической базой и профессорско-преподавательским персоналом факультетов и институтов классического профиля: математическим факультетом, институтом физики и химии, историко-социологическим институтом, факультетом иностранных языков. Особенность такой формы организации учебной и, как, впрочем, и научной работы, заключается

в использовании по мере необходимости узких высококвалифицированных специалистов в математике, физике и других фундаментальных науках. Инженерное образование, в этом случае, получает возможность овладения специализированными научными методами исследования материалов и процессов, что, безусловно, существенно расширяет и углубляет содержание фундаментальной составляющей инженерного образования, как необходимой основы достижения высокого качества и, более того, элитности.

Во-вторых, на развитие регионального инженерного образования существенное влияние оказывает взаимодействие университета с крупными промышленными предприятиями республики - основными потребителями инженерных кадров. В основе этого взаимодействия лежит целенаправленное разделение функций в совместной образовательной и научно-технической деятельности. Университет, используя имеющуюся материально-техническую базу классических и инженерных факультетов и институтов, обеспечивает научную поддержку как в подготовке специалистов, так и в выполнении совместных научно-технических проектов. Промышленные предприятия предоставляют возможности для реализации различных аспектов образовательного и научно-технического сотрудничества на основе имеющегося современного технологического оборудования.

Указанные выше особенности реализации инженерного образования в многопрофильном региональном классическом университете открывают новые

ресурсы для развития инженерного образования вообще и элитного технического образования, в частности. Этапным шагом в этом направлении явилось создание и становление в университете сети научных подразделений, дополняющих по научному потенциалу и материально-технической базе научно-технологические структуры промышленных предприятий региона.

Как результат таких действий в Мордовском государственном университете инженерное образование поддерживается следующими партнерскими научными структурами: для предприятий электротехнической промышленности - НИИ "ИнМикроТех" факультета электронной техники, исследовательскими лабораториями в области физического материаловедения института физики и химии и НИИ АО "Электровыпрямитель"; для предприятий светотехнической промышленности - НИИ "Человек и свет" светотехнического факультета, светотехническим центром фирмы "Филипс" светотехнического факультета, исследовательскими лабораториями в области физического материаловедения института физики и химии и ВНИИИС (научно-исследовательским институтом источников света), инженерным центром ОАО "Лисма"; для предприятий металлообработки - центрами сертификации машин и механизмов, электрооборудования института механики и энергетики, исследовательскими лабораториями в области физического материаловедения института физики и химии и технологическим отделом ОАО "Рузхиммаш", для предприятий строительного комплекса - центрами сертификации строительных механиз-

мов и качества строительных конструкций строительного факультета, исследовательскими лабораториями в области физического материаловедения института физики и химии и проектными институтами республики.

Становление и развитие таких механизмов взаимодействия многопрофильного регионального классического университета с крупными промышленными предприятиями в инженерном образовании является, по нашему мнению, первым необходимым шагом успешной трансформации высших учебных заведений в учебно-научно-инновационные комплексы (УНИК). УНИК - новое явление в российской высшей школе. Глубинной причиной возникновения этого феномена, и это должно быть ясно заявлено и понято, является бюджетное финансирование, совершенно недостаточное для необходимой модернизации материально-технической базы высшего профессионального образования и дальнейшего поддержания ее уровня. Необходимо также ясно представлять, что бюджетная политика по отношению к высшему образованию вряд ли изменится в своих качественных ориентирах. Она обусловлена не только состоянием российской экономики, а определяется, в первую очередь, и будет определяться впредь, мировыми тенденциями взаимодействия государства и высшего образования, как государственного института. И важнейшими тенденциями из таковых являются сокращение бюджетного финансирования высшей школы и передача части функций финансовой поддержки высшего образования непосредственно потребителям образовательных и научных ус-

луг, заинтересованность которых в этих действиях должна инициировать качеством своей деятельности сама высшая школа.

Создание учебно-научно-инновационных комплексов представляет собой попытку дать организационный ответ высшей школы на бюджетные вызовы. Но не следует забывать, что современный статус большинства российских предприятий предполагает их полную независимость и ответственность действий в отношении своей собственности. Шаги промышленных предприятий в направлении участия в УНИК должны быть обусловлены прямой заинтересованностью, выражающейся в эффективности своей деятельности на рынке производителей промышленной продукции. Формальные соглашения, лишённые четко определенных взаимных интересов партнеров, бесплодны. Только гармонизация стратегических интересов партнеров может стать залогом эффективного функционирования высших учебных заведений в новых условиях.

Развитие рыночных отношений среди производителей промышленной продукции формулирует новые задачи инженерного образования вообще и элитного технического образования, в частности, как ответ стратегическим интересам потребителей образовательных и научных услуг. Безусловно, решение этих задач в рамках многопрофильного регионального классического университета основывается на уже сложившихся традициях организации инженерного образования, с одной стороны, и перспективах развития промышленных предприятий региона - с другой.

Ключевыми проблемами на региональном рынке производителей являются продвижение продукции, в которой используются новые физические идеи и новые материалы, применение новых технологий переработки материалов и создания изделий из них, обеспечение конкурентоспособного качества продукции, внедрение эффективного менеджмента. Решение этих проблем промышленность связывает, в первую очередь, с элитным инженерным образованием.

В связи с учетом тенденций развития региональной промышленности в университете разработаны и осуществляются целенаправленные действия по следующим направлениям. Во-первых, реализация комплексного плана развития и совершенствования специализированных научных подразделений, способных удовлетворять как собственные научно-исследовательские задачи, так и научные потребности промышленных предприятий региона. Во-вторых, проведение анализа адекватности содержания дисциплин специализаций в инженерном образовании научному и технологическому уровню современных промышленных производств. В-третьих, разработка инноваций в образовательной деятельности, обеспечивающих расширенный междисциплинарный характер подготовки инженеров.

Реализация первого из указанных направлений осуществляется путем целевого технического перевооружения имеющихся научных подразделений университета современными приборами и оборудованием. Основанием для приобретения дорогостоящей техники служат разработанные бизнес-планы, в которых

приведены не только потенциальные возможности этого оборудования, но, самое главное, реальные задачи эффективного его использования, согласованные, в том числе, и с региональными потребителями. В университете определен перспективный план создания новых научных подразделений, ориентированных на удовлетворение потребностей производителей промышленной продукции. Развитие имеющихся и создание новых научных подразделений использует потенциал и классических, и инженерных факультетов, обеспечивая наиболее эффективную материально-техническую поддержку элитного технического образования.

Для определения востребованных изменений в содержании инженерного образования разработан программный продукт, представляющий собой базу данных, состоящую из перечня дисциплин учебных планов и их аннотированного содержания для инженерных специальностей. В режиме открытого доступа любой потребитель, в том числе и промышленное предприятие, может сформировать и зарегистрировать востребованный учебный план подготовки специалиста как из уже имеющихся дисциплин, так и из предлагаемых им новых. Обобщение поступающей от потребителей информации о требованиях к содержанию инженерного образования служит основой для внесения необходимых изменений в учебный план и образовательные программы специальности, особенно в блоке специальных дисциплин. На этом пути предлагается не только коррекция дисциплин специализации, но востребованное расширение перечня

дисциплин специализации, как возможные дополнительные платные образовательные услуги во время получения основного образования. К обеспечению учебного процесса по углубленной специализации привлекаются наиболее квалифицированные кадры и материально-техническая база необходимых учебных подразделений многопрофильного классического университета.

Важным шагом активных действий университета по удовлетворению требований региональных промышленных производств к качеству инженерного образования являются также разработанные учебные планы получения наряду с основным образованием дополнительных квалификаций, обеспечивающих востребованный междисциплинарный характер. Для инженерных специальностей предлагаются дополнительные квалификации: менеджер по управлению качеством, менеджер по управлению персоналом. Востребованность приведенной диверсификации инженерного образования определялась путем анкетирования студентов старших курсов, собеседований с руководящими работниками промышленных предприятий республики.

Успешное сотрудничество в совершенствовании инженерного образо-

вания и становлении элитного технического образования, в частности, требует постоянной координации действий университета и крупных промышленных предприятий региона. Для обеспечения такой координации в университете создан Совет по инженерному образованию, в работе которого на паритетных началах участвуют представители высшего учебного заведения и промышленности Республики Мордовия. Задачами этого постоянно действующего совета являются мониторинг качества инженерного образования, определение направлений развития инженерного образования вообще и его элитной составляющей, в частности, определение научно-технических проблем промышленных предприятий региона, требующих своего безотлагательного решения, и форм эффективного взаимовыгодного сотрудничества в этой области.

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что именно потенциал высшего учебного заведения, как многопрофильного классического университета, открывает исключительные возможности для становления и дальнейшего развития элитного технического образования.

Литература:

1. Макаркин Н.П., Томилин О.Б. Университет и рынок образовательных услуг// Высшее образование сегодня. 2002. № 10. С.8-11.
2. Макаркин Н.П., Томилин О.Б., Фадеева И.М. Матричное управление в университете// Университетское управление : практика и анализ. 2004. №1. С. 16-24.

Формирование специалистов в области техники и технологии для инновационной инженерной деятельности

Томский политехнический университет
Муравлев И.О., Блейхер О.В.



Муравлев И.О.



Блейхер О.В.

Одним из приоритетных направлений современного социального развития является повышение качества жизни населения. Образование на сегодняшний день может стать одним из основных социальных институтов, способным оказать влияние на формирование группы специалистов способных создать и осуществить прогрессивные концепции развития общества. Данная тенденция накладывает определенные требования на содержание образовательных программ и качество образовательного процесса.

Потенциал решения этих задач заложен в образовательных традициях современного российского технического образования. Наиболее актуальным является развитие технологий обучения, в которых студент занимает активную позицию в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории, создание и синхронизирован-

ное использование лучших образовательных программ, междисциплинарный мониторинг использования знаний в практической деятельности.

Одним из приоритетных направлений современного социального развития является повышение качества жизни населения. С этим связаны процессы интернационализации мирового сообщества для разрешения "глобальных" проблем с целью перехода к постиндустриальному обществу. Принято считать, что основным признаком постиндустриального общества является преобладание информационно-интеллектуального ресурса над материально-вещественным. Именно знания и технология в таком обществе становятся стратегическими ресурсами развития любого государства. Соответственно, наиболее актуальной "глобальной" проблемой является переход от массового производства и переработки материально-вещественных ресурсов к технологиям создания и управления информационно-интеллектуальными ресурсами. В соответствии с этим возникает потребность в формировании совер-

Образование на сегодняшний день может стать одним из основных социальных институтов, способным оказать влияние на формирование специалистов способных создать и осуществить прогрессивные концепции развития общества

шенно новой группы людей, которые способны осуществить это преобразование. Образование сегодня может стать одним из основных социальных институтов, способных оказать влияние на формирование данной группы специалистов нового типа, которые в будущем станут элитой общества. Таким образом, изменения в сфере образования будут непосредственно влиять на качество жизни людей в постиндустриальном обществе.

Данная тенденция налагает определенные требования на содержание образовательных программ и качество образовательного процесса. Наиболее эффективным инструментом оценки качества подготовки специалистов, по мнению международных экспертов в области образования, является аккредитация технических университетов в общественных советах.

На сегодняшний момент можно достаточно обоснованно полагать, что при подготовке российских специалистов в технических университетах остро стоит проблема качественного изменения трех составляющих образовательного процесса: подготовка в области естественно-научных дисциплин (физика, математика), профессионально-технических дисциплин (определяющих специфику направления или специальности) и гуманитарных дисциплин.

В сфере подготовки по естественно-научным образовательным дисциплинам в России на современном этапе сложились достаточно развитые научные и образовательные школы. Изменения качественного уровня подготовки инженеров в этой области наиболее перспективно рассматривать с позиции изменения технологий обучения (проблемная, деятельностная, продуктивная и т. д.). Совершенно иным образом данная проблема актуализируется в области изменения качественного уровня подготовки по профессионально-техническим и гуманитарным дисциплинам.

В процессе интернационализации образовательного пространства возникают проблемы, связанные с отсутствием единообразия между образовательными стандартами разных стран. Это выражается в разнице количества часов аудиторной нагрузки, соотношении длитель-

ности подготовки по учебным дисциплинам, структуре учебных планов по направлениям и специальностям, особым видам подготовки в специализированных лабораториях, оснащенных современной техникой. Таким образом, проблематизируется создание и синхронизированное использование системы международных стандартов в области профессионально-технической подготовки. Разрешить эту проблему представляется возможным посредством использования материалов международных аккредитационных организаций, которые накопили огромный опыт аналитики компонентов профессионально-технических учебных программ по направлениям и специальностям и имеют опыт отбора наиболее перспективных из них.

В области подготовки по гуманитарным дисциплинам традиционные модели российского технического высшего образования наполнены рационалистическими элементами. Это означает, что все потенции и результаты в области современной инженерии направлены, в первую очередь, на удовлетворение потребностей индустриального общества, общества массового производства и потребления. Общества, где инженер рассматривает свою деятельность, в первую очередь, как инструмент преобразования природных ресурсов для удовлетворения потребностей общества во благо материального потребления. При данном положении вещей, методологически это означает приоритетность критериев рациональности над всеми прочими.

Сложившаяся ситуация сохраняла свою актуальность до тех пор, пока не стало очевидным, что для общества имеющего эволюционную модель развития, свойственным является преобладание информационно-интеллектуального ресурса над материально-вещественным. Именно знания и информация, коммуникативная составляющая, новая интеллектуальная технология, мотивация к самообразованию становятся на данный момент основным ресурсом развития эволюционирующей модели общества. Данная тенденция определяет развитие новых, нетипичных в прошлом для инженера качеств. Роль гуманитарной составляющей при подготовке специалистов

нового типа объективно возрастает. Современный инженер для успешной профессиональной реализации на современный момент предположительно должен уметь предвидеть социальные, экономические, экологические последствия своих идей и изобретений; ориентироваться в мировом профессиональном пространстве; владеть инструментами и технологиями для рекламы и реализации экономического потенциала новых идей и проектов; уметь работать в команде, принимать на себя роль лидера.

Потенциал решения этих задач заложен в традиции современного российского технического университета. Достаточно вспомнить историю формирования университетского образования. До 17 века родовыми университетами являлись образовательные учреждения Англии и Франции. Образовательной традицией в классическом университете являлось постижение тайн мироздания в тандеме ученик - учитель. Затем модель университетского образования "перекочевала" за океан в Америку. Классическая система университетского образования трансформировалась в систему колледжей. Учебные заведения этого типа расширялись и укреплялись сообразно требованиям индустриальной эпохи. Научно-техническая революция оказалась той критической точкой, после которой система колледжей распространилась по всему миру и трансформировалась в технические институты. Эта тенденция определялась потребностью общества в инженерах во всех областях производства.

Российская система технического университетского образования сегодня представляет собой некий симбиоз технического института и классического университета. С одной стороны, она содержит в себе идеалистические обысы классического университетского образования. Достаточно вспомнить тандемы студент-преподаватель, которые создавались на протяжении многих лет в научно-исследовательских лабораториях, где студент и преподаватель были взаимозависимыми партнерами в процессе создания нетривиальных инженерных решений. С другой стороны, существовала система массового производства специ-

алистов по государственному заказу. Что в далеком прошлом являлось основой создания технических колледжей в Америке. Но в такой системе отсутствовал индивидуальный подход, элитная составляющая образовательной программы.

В соответствии с этими положениями можно утверждать, что образовательная модель российского технического университета в силу конкретных исторических условий наполнена элементами моделей классического университета и технического института. Вследствие этого, в образовательной модели современного российского технического университета заложены как глубокие гуманистические, так и рационалистические образовательные традиции. В связи с этим не требуется коренной перестройки образовательной системы российского технического университета. Для многоаспектной подготовки специалистов в российском техническом университете представляется актуальным смешение акцентов в сторону адаптации гуманитарных компонент к общей подготовке инженерных кадров.

На современном этапе некоторые российские технические университеты пытаются решить данную проблему пока в рамках локальных экспериментальных образовательных проектов. В Томском политехническом университете в течение нескольких лет проводится образовательный эксперимент в рамках быстро развивающегося направления "Электротехника" (Electrical Engineering).

Основными областями обучения и исследования являются микроэлектронные приборы и системы, компьютерная техника, энергосистемы и преобразование энергии, выработка электроэнергии, ее распределение, изучение плазмы, системы управления, квантовая электроника и наука о материалах, охрана здоровья.

В контексте данного исследования представляется целесообразным рассмотреть механизмы моделирования связей гуманитарных и профессионально-технических дисциплин.

Гуманитарные дисциплины разделены на те, которые являются обязательными для изучения и элективные. Элективные дисциплины предлагают альтернативу выбора предмета. Характерно, что

данная элективная программа может изменяться, оставаясь в рамках требований, налагаемых государственным стандартом РФ, удовлетворяя запросы всестороннего развития студента и его интересов.

Таким образом, студент постоянно находится в ситуации выбора, активно участвует в процессе формирования своей индивидуальной образовательной траектории. Активная позиция провоцирует студента уже на начальном этапе процесса образования конструировать связи между будущими профессиональными предпочтениями и областями гуманитарного знания.

Выбор элективной гуманитарной дисциплины осуществляется студентом на основе презентации целей и задач в рабочих программах, подготовленных специализированными кафедрами. В связи с этим работа по подготовке рабочих программ приобретает дополнительные особенности. Возможно, основой для таких разработок могут служить совместные методические семинары кафедр, которые готовят гуманитарные дисциплины, и кафедр, которые готовят специалистов по направлениям в области "Электротехники".

Вторым аспектом решения данной задачи является мониторинг знаний студентов в области элективных гуманитар-

ных дисциплин. На современном этапе он проводится посредством рейтинговой системы и зачета. Однако это не является показателем того, что полученные знания будут использованы на практике при решении профессиональных задач. В связи с этим требуется разработать систему междисциплинарного мониторинга в процессе выполнения индивидуальных заданий по гуманитарным и профессионально-техническим дисциплинам в следующих видах деятельности:

- работа в коллективе;
- генерирование идей;
- выделение лидера, если это коллективный проект;
- анализ ситуации с позиций различных научных школ;
- доказательство объективности позиций автора технического проекта;
- самоподготовка студентов в условиях ограниченных временных затрат.

Реализация данных положений предположительно окажет позитивное влияние на взаимопроникновение гуманитарных и профессионально-технических дисциплин, что является императивом конструирования процесса становления профессионала и саморазвития личности в процессе образования в техническом университете.

Литература

1. Куркин Е.Б. Управление инновационными проектами в образовании. М: "Педагогика-Пресс". 2001. 328с.
2. Муравлев И.О., Боев О.В., Ройз Ш.С. Интегрированная программа подготовки бакалавров с учетом требований по аккредитации. Элитное техническое образование. Труды международной конференции в рамках симпозиума. Томск: Изд-во ТПУ, 2003. С.107-109.
3. Блейхер О.В. Концептуализация принципа дополнительности инновационных процессов в образовательном пространстве технического вуза. Элитное техническое образование. Труды международной конференции в рамках симпозиума.-Томск: Изд-во ТПУ, 2003. С. 99-102.
4. Муравлев И.О., Чучалин А.И., Боев О.В., Килин В.А., Могильницкий С.Б., Петровская Т.С. Методические основы разработки альтернативных образовательных программ для интеграции в международное образовательное пространство. //Материалы отчетной научно-методической конференции "Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования". Санкт-Петербург. 2001. С.108-112.

Основы построения и перспективы развития инновационного комплекса вуза

*Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)
Нырков Е.А.*



Нырков Е.А.

Показано, что совокупность элементов инновационной инфраструктуры и их связи составляют инновационный комплекс вуза. В ЮРГТУ (НПИ) сформирована и осуществляется концепция развития инновационного комплекса и Донского технопарка - ключевого звена инновационной инфраструктуры в инновационном процессе. Реализуется стратегия поэтапной интеграции инновационного комплекса в единый учебно-научно-инновационный комплекс вуза (УНИК).

Построение инновационной системы вуза начинается с создания элементов его инновационной инфраструктуры [1]. Инновационная инфраструктура включает: 1 - университетский технопарк; 2 - инновационно-технологический центр (ИТЦ); 3 - инновационно-промышленный комплекс (ИПК); 4 - инкубатор малого бизнеса, студенческий инкубатор; 5 - центр технологического трансфера; 6 - дизайн-центр; 7 - центр мониторинга, маркетинга; 8 - центр сертификации; 9 - центр интеллектуальной

собственности; 10 - выставочный центр; 11 - ОКБ, студенческие СКБ; 12 - опытные производства, экспериментальные участки и т.д.

На начальном этапе формирования инновационной системы высшей школы, прежде всего, создаются элементы ("кирпичики") инновационного комплекса вуза, которые образуют основу его инновационной инфраструктуры для реализации полного инновационного цикла и выпуска инновационной продукции.

Совокупность элементов инновационной инфраструктуры и их связи составляют инновационный комплекс вуза (университета). Поэтому следующий этап формирования системы заключается в интеграции элементов инновационной инфраструктуры в единый инновационный комплекс вуза. Ключевым звеном инновационного комплекса вуза является университетский технопарк, который обеспечивает и/или координирует реализацию системной функции полного инновационного цикла в научно-технической сфере для каждой прошедшей экспертизу разработки. Возможно несколько вариантов структурирования инновационного комплекса в вузе (рис. 1):

Совокупность элементов инновационной инфраструктуры и их связи составляют инновационный комплекс вуза.

- Все элементы инновационного комплекса сосредоточены в университетском технопарке и входят в его структуру.
- Часть элементов инновационного комплекса, территориально сосредоточенных в университетском технопарке, являются малыми предприятиями, не входящими в его структуру.
- Часть элементов находится за пределами технопарка и представляет собой самостоятельные юридические лица, которые оказывают инновационные услуги вузу в определенной области и на долговременной основе (например, центр сертификации оказывает помощь технопарку в области сертификации изделий или услуг на коммерческой или бартерной основе).
- Часть элементов инновационного комплекса являются структурными подразделениями университета (например, отдел защиты интеллектуальной собственности оказывает помощь клиентам технопарка в получении патента или оценке интел-

лектуальной собственности по договору вуза с технопарком).

- Технопарк отсутствует, часть элементов инновационного комплекса являются структурными подразделениями университета, остальные элементы представляют собой самостоятельные юридические лица, которые оказывают инновационные услуги вузу в определенной области и на долговременной основе.

Без наличия технопарка инновационный комплекс вуза не будет эффективным, так как именно технопарк отличается сбалансированным сочетанием централизации и самостоятельности, инициативы и подчинения; обеспечивает оперативность в текущей деятельности и стратегическое управление ресурсами; руководствуется инновационностью и разумным риском в подходах и коммерческим расчетом в принятии решений.

Инновационный комплекс ЮРГТУ (НПИ) включает следующие подразделения университета:

- Донской технологический парк (региональный координационный центр инновационной деятельности; инкубатор малого технологи-

Рис. 1. Варианты структурирования инновационного комплекса вуза

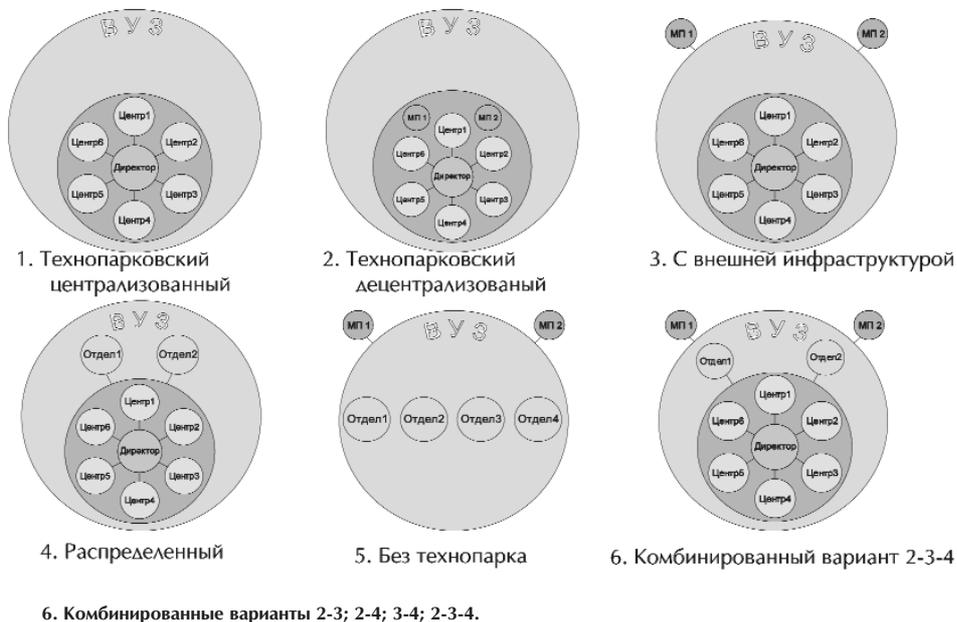




Рис. 2. Общая схема позиционирования технопарка в инновационном процессе

ческого бизнеса; учебно-консалтинговый центр; инновационный научный центр; центр технологического трансфера; СКБ виртуальных тренажеров; опытные производства; дизайн-центр; выставочный центр; информационно-аналитический центр; центр маркетинга и коммерции; студенческий научно-инновационный центр; центр международной инновационной деятельности; сервисный центр оргтехники);

- опытные производства научно-исследовательских институтов университета: НИИ энергетики, НИИ промышленной и экологической безопасности, НИИ электромеханики, НИИ прикладной электрохимии, НИИ материаловедения;
- отдел инновационной деятельности в управлении научно-инновационной деятельностью университета.

В настоящее время сформирована концепция развития инновационного

комплекса ЮРГТУ (НПИ), в которой определено следующее:

- Уточнены функции технопарка, ключевого звена инновационной инфраструктуры в инновационном процессе.
- Обоснованы стратегические направления развития технопарка.
- Выявлены конкурентные преимущества Донского технопарка.
- Уточнены механизмы реализации потенциала технопарка в инновационном процессе.
- Позиционирован Донской технопарк в инновационной деятельности ЮРГТУ (НПИ) и в инновационной инфраструктуре региона и высшей школы.

Роль и место технопарка в инновационном процессе и инновационной структуре университета

В условиях рынка различные виды ресурсов находятся в разных руках. Суть

деятельности технопарка состоит в соединении всех видов ресурсов в едином инновационном процессе. Под крышей технопарка должны встретиться и получить взаимную и максимальную выгоду три главных участника инновационного процесса: новатор, инвестор и производитель. Для этого необходимо реализовать следующие функции инновационного сопровождения:

- Соединить воедино новацию, инвестиции и производство.
- Запустить инновационный процесс.
- Обеспечить сопровождение, контроль и максимальную эффективность этого процесса.
- Оптимизировать выход технопарка из процесса в зависимости от особенностей проекта, хода его реализации, полученных или проектируемых результатов.

Все остальные функции и действия технопарка призваны обеспечить стабильность инновационного процесса и получение максимального эффекта. Таким образом, концептуально технопарк выполняет функции посредника между новатором, инвестором и производителем (рис. 2).

Технология инновационного сопровождения, как любая другая технология, предполагает получение определенного продукта (результата). Итогами работы технопарка могут быть:

- Самостоятельное производство и реализация уникального оборудования, мелкосерийной и малотоннажной инновационной продукции.
- Передача нового конкурентоспособного изделия, материала или технологии в серийное промышленное производство.
- Создание нового бизнеса в виде малого инновационного предприятия, производящего инновационную продукцию.

Как частный случай, производителем может стать сам новатор в результате создания малого инновационного предприятия.

Возникает проблема отделения собственно инновационной деятельности от деятельности коммерческой, цель которой обеспечить дополнительное финансирование технопарка.

С научно-технической точки зрения, первое серийное изделие для реализации на рынке является последней точкой в инновационном цикле, т.к. стабильный выпуск продукции в условиях отлаженного производства не содержит признаков инновационной деятельности, поскольку процесс становится рутинным, циклически повторяющимся по отработанному алгоритму.

Для технопарка ориентация на тот или иной конечный результат ведет к различной стратегии развития. В первом случае необходимо обеспечить наращивание собственной опытно-экспериментальной базы, способной обеспечить производство уникального оборудования, мелкосерийной и малотоннажной продукции. Во втором случае обязательно развитие сектора трансфера технологий, сертификации и контроля качества. В третьем случае главный упор должен быть сделан на развитие бизнес-инкубатора.

В технопарке крупного технического университета, каким является ЮРГТУ (НПИ), должны реализовываться все три направления развития, ориентированных на конечный результат:

- Создание, модернизация и интенсивное развитие опытного производства и КБ.
- Создание и развитие сектора трансфера технологий, сертификации и контроля качества.
- Развитие инкубатора малого технологического бизнеса.

В случае производства уникального оборудования в единичном экземпляре, производства мелкосерийной и малотоннажной продукции моментом завершения инновационного цикла для технических служб технопарка является окончание ее выпуска. Поскольку полный инновационный цикл предполагает окупаемость затрат, критерием полного завершения работ по инновационному проекту, с экономической точки зрения, явля-

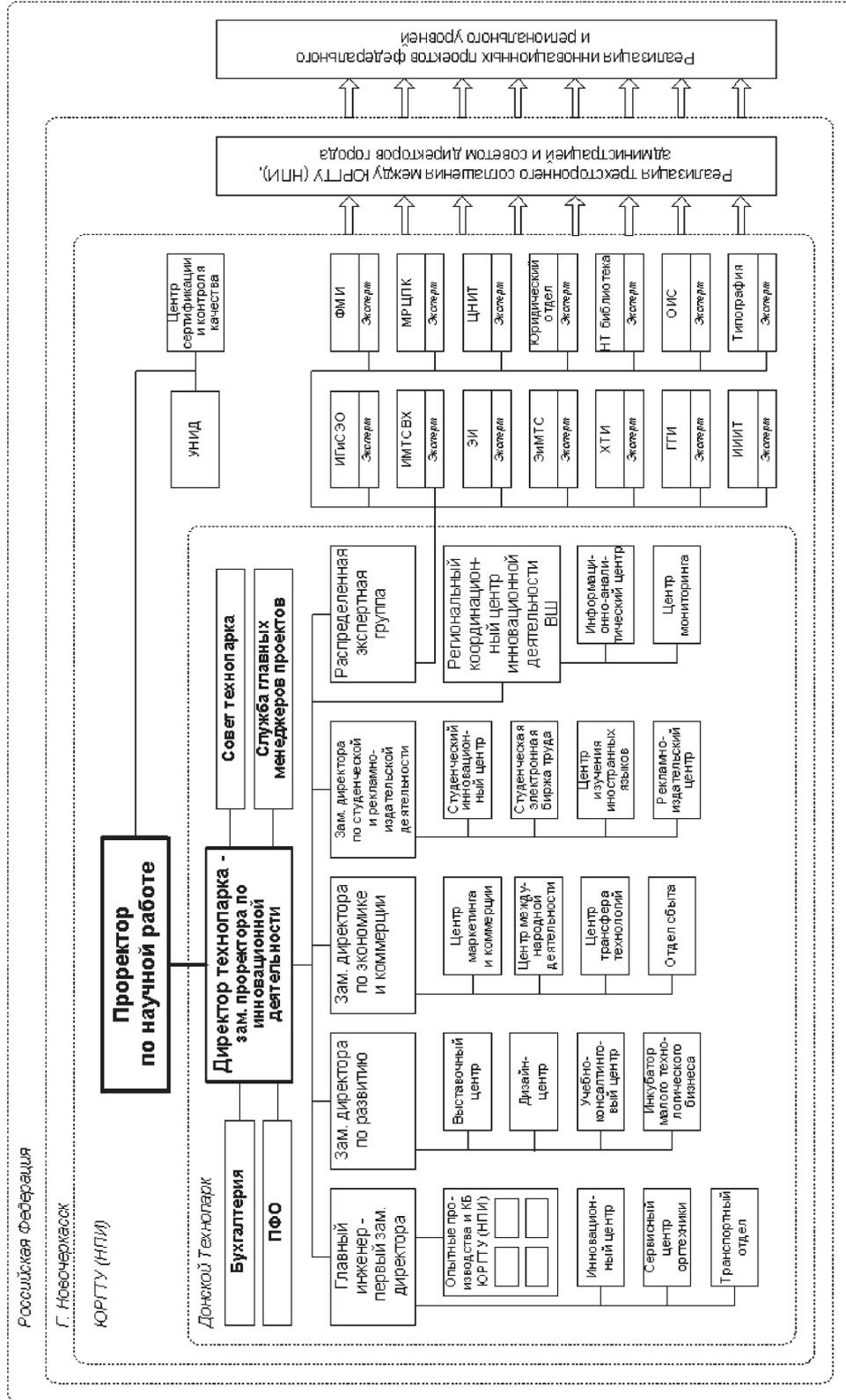


Рис. 3. Структура Донского технопарка

ется получение заранее оговоренной прибыли.

Таким образом, технопарк является основным участником и координатором реализации системной функции полного инновационного цикла в научно-технической сфере учебно-научно-инновационного комплекса университета (УНИК), которая включает следующие конкретные функции:

- соединение воедино новаций, инвестиций и производства;
- широкое вовлечение студентов в научно-инновационную деятельность;
- защита интеллектуальной собственности;
- оценка интеллектуальной собственности;
- экспортный контроль;
- запуск инновационного процесса;
- проведение конъюнктурных исследований рынка научно-технической продукции, оценки потребительского спроса и поиска потенциальных заказчиков научной продукции университета;
- координация взаимодействия инновационного комплекса ЮРГТУ (НПИ) с субъектами инновационной системы высшей школы, города и региона;
- организация самостоятельного производства и реализации уникального оборудования, мелкосерийной и малотоннажной инновационной продукции;
- передача нового конкурентоспособного изделия, материала или технологии в серийное промышленное производство;
- создание нового наукоемкого бизнеса в виде малого предприятия, производящего инновационную продукцию;
- подготовка бизнес-планов и осуществление экспертизы инновационных проектов;
- работа с международными и федеральными фондами и грантами, поиск инвесторов и партнеров для реализации комплексных корпоративных инновационных проектов;

- формирование единых творческих коллективов под реализацию конкретных инновационных проектов;
- осуществление экологической экспертизы инновационных проектов;
- осуществление дизайнерской проработки на всех стадиях реализации инновационного цикла;
- юридическое и бухгалтерское сопровождение инновационных проектов;
- метрология и сертификация научно-технического оборудования, приборов, инновационной продукции;
- рекламно-издательская и выставочная деятельность;
- материально-техническое обеспечение инновационной деятельности;

С учетом проведенного анализа в технопарке уже реализуются или начнут реализовываться в 2004 году следующие виды деятельности:

1. Организационная:
 - 1.1. Планирование, координация и управление.
 - 1.2. Маркетинг.
 - 1.3. Развитие технопарка и обеспечение финансирования его деятельности.
 - 1.4. Развитие сотрудничества в инновационной сфере на городском, региональном, федеральном и международном уровнях.
 - 1.5. Мониторинг и формирование баз данных:
 - 1.6. Отбор проектов.
 - 1.7. Разработка (экспертиза) бизнес-планов.
 - 1.8. Поиск инвесторов и других ресурсов.
 - 1.9. Поиск потребителя инновационного продукта.
 - 1.10. Заключение договоров.
 - 1.11. Формирование команды для реализации инновационных проектов.
2. Инновационная:
 - 2.1. Совершенствование механизмов инновационной деятельности.
 - 2.2. Инкубирование малых предприятий.

2.3. Инновационное сопровождение проектов.

2.4. Трансфер технологий.

2.5. Сертификация и контроль качества.

2.6. Выполнение работ и предоставление услуг по профилю деятельности технопарка на разовой основе.

3. Производственная:

3.1. Опытно-конструкторские работы.

3.2. Организация собственного опытного производства.

3.3. Организация собственного мелкосерийного и малотоннажного производства.

4. Коммерческая:

4.1. Реализация продукции по завершению научно-технической фазы инновационного цикла.

4.2. Реализация компонентов проекта на любой стадии инновационного цикла (монографии; патенты; ноу-хау; информация; программные продукты аванпроекты; бизнес-планы; прототипы; макетные образцы; проекты; технологии и технологические регламенты; материалы).

4.3. Выполнение работ и предоставление услуг с использованием имеющихся ресурсов любым организациям и частным лицам.

4.4. Развитие любых видов бизнеса для формирования дополнительных источников финансирования основной деятельности.

5. Пропаганда и образовательная деятельность:

5.1. Пропаганда инновационной деятельности.

5.2. Пропаганда деятельности технопарка.

5.3. Организация переподготовки клиентов технопарка и сотрудников ЮРГТУ (НПИ) по профилю деятельности технопарка.

5.4. Работа со студентами.

6. Сопутствующие виды деятельности:

6.1. Повышение квалификации персонала технопарка.

6.2. Содействие научной деятельности персонала технопарка.

6.3. Решение вопросов социально-бытового характера.

6.4. Охрана труда.

Организационно-структурная схема Донского технопарка

Для реализации всех функций полного инновационного цикла в научно-технической сфере и осуществления вышеуказанных видов деятельности начала осуществляться поэтапная реорганизация структуры и управления технопарком, показанная на рис. 3.

В основу реорганизации положены следующие принципы:

- Разносторонняя деятельность технопарка реализуется в его структурных подразделениях, за основу которых приняты центры как бизнес-единицы инновационного процесса.

- Оперативное управление технопарком осуществляется директором через четырех функционально-ориентированных заместителей (по развитию, по производству, по коммерции, по студенческой научно-инновационной деятельности), службу главных менеджеров проектов и руководителя распределенной экспертной группы.

- Взаимосвязь технопарка с университетом, кроме непосредственного подчинения проректору по научной деятельности и взаимодействия с отделом инновационной деятельности Управления научно-инновационной деятельности, осуществляется через распределенную экспертную группу. Эксперты группы работают в основных институтах университета, а также в его крупных специализированных структурных подразделениях, функционально обеспечивающих инновационную деятельность (типография; отдел интеллектуальной собственности; научно-техническая библиотека; кадровое управление и др). Через распределенную экспертную группу технопарк осуществляет разностороннюю экспертизу инновационных проектов

и координирует деятельность инновационного комплекса университета.

- Часть инновационных функций реализуются в других структурных подразделениях университета через тройственные договора (проректор по НРИИД, директор технопарка, руководитель соответствующей службы университета).
- Стратегическое управление развитием технопарка осуществляется через совет технопарка, председателем которого является проректор по НРИИД. Его состав рассматривается Ученым советом ЮРГТУ (НПИ) и утверждается приказом ректора.

Формирование инновационного комплекса вуза является основой для осуществления следующего этапа интеграции на вузовском (университетском) уровне создания инновационной системы высшей школы [1]. При этом, учебный, научный, инновационный и информационный комплексы вуза интегрируются в единый учебно-научно-инновационный комплекс вуза (УНИК).

Исходя из поставленных перед учебно-научно-инновационным комплексом целей, предусматривалось его поэтапное формирование и развитие.

- Первый подготовительный этап формирования УНИК ЮРГТУ (НПИ). На первом подготовительном этапе авторским коллективом ЮРГТУ (НПИ) по заказу Минобрразования РФ были разработаны основы организации деятельности университетских комплексов (УК) и особенности учебно-научно-инновационных комплексов как одного из видов УК [2]. Определена стратегия инновационного развития ЮРГТУ (НПИ).
- Следующий этап формирования УНИК ЮРГТУ (НПИ) начался с утверждения и введения в действие Положения об УНИК ЮРГТУ (НПИ). Осуществляемая реструктуризация вуза создала предпосылки для реальной интеграции учебного, научного и инновационного

комплексов в единую систему УНИК.

Задачу сопряжения в единый комплекс учебной и научной работы студентов с научно-производственной базой промышленных предприятий успешно решают в нашем университете учебно-научно-производственные комплексы (УНПК). Они являются той формой взаимовыгодного двухстороннего и многостороннего творческого сотрудничества учебных, научных подразделений университета с отраслевыми научными учреждениями и предприятиями, которая хорошо себя зарекомендовала в нашем университете в 80-е годы прошлого века. Конечно, за минувшие десятилетия кардинально изменилась социально-экономическая ситуация в стране, появились новые формы хозяйствования, новые производственные структуры, в том числе частные коммерческие предприятия. Однако это не помешало нашему университету сохранить УНПК как важные звенья в научно-инновационной деятельности. В настоящее время созданы и функционируют 12 УНПК на базе

ЮРГТУ (НПИ) и научно-производственных или промышленных предприятий Ростовской области.

ЮРГТУ (НПИ) получил государственную аккредитацию в качестве научной организации. Разработана и введена в действие модернизированная система управления университетом [3]. В связи с этим подготовлены пакеты нормативно-методической и организационно-распорядительной документации формирования УНИК, включая новую редакцию Положения об УНИК ЮРГТУ (НПИ).

Структура инновационного комплекса университета

Для реализации конкретных функций полного инновационного цикла в научно-технической сфере учебно-научно-инновационного комплекса университета (УНИК) предназначены следующие структурные элементы инновационного комплекса ЮРГТУ (НПИ).

1. Координационный центр инновационной системы при Донском технопарке реализует следующие функции:

- запуск инновационного процесса по конкретному инновационному каналу;
 - соединение воедино новаций, инвестиций и производства;
 - ведение распределенных баз данных в сфере инновационной деятельности;
 - подготовка и отправка взаимосвязанной согласующей нормативно-методической документации между участниками инновационной деятельности;
 - отслеживание результатов инновационной деятельности в режиме реального времени.
2. Инкубатор малого технологического бизнеса при Донском технопарке осуществляет создание нового наукоемкого бизнеса в виде малого предприятия, производящего инновационную продукцию.
 3. Отдел интеллектуальной собственности ЮРГТУ (НПИ) осуществляет защиту и оценку интеллектуальной собственности.
 4. Опытные производства и КБ институтов, кафедр и Донского технопарка ЮРГТУ (НПИ), отдел сбыта Донского технопарка осуществляют организацию самостоятельного производства и реализации уникального оборудования, мелкосерийной и малотоннажной инновационной продукции.
 5. Студенческий научно-инновационный центр Донского технопарка совместно с отделом организации студенческой науки УНИД осуществляет функции широкого вовлечения студентов в научно-инновационную деятельность.
 6. Ответственный за вопросы экспертного контроля ЮРГТУ (НПИ) контролирует внешнеэкономическую деятельность университета в отношении оборудования, материалов и технологий, включенных в Список товаров и технологий двойного назначения, экспорт которых контролируется согласно Указу Президента РФ от 26.08.96 № 1268.
 7. Центр маркетинга и коммерции Донского технопарка совместно с отделом инновационной деятельности УНИД обеспечивает проведение конъюнктурных исследований рынка научно-технической продукции, оценки потребительского спроса и поиска потенциальных заказчиков научной продукции университета, оказывает консультационные и маркетинговые услуги в области подготовки и реализации потенциальных инновационных проектов и научно-методических проектов по инновационной тематике, оказывает услуги в оформлении и написании научно-технических отчетов, обеспечивает научно-методическую и консультационную поддержку преподавателей, студентов, аспирантов и научных сотрудников университета при планировании и осуществлении своей научно-инновационной деятельности.
 8. Центр трансфера технологий осуществляет передачу нового конкурентоспособного изделия, материала или технологии в серийное промышленное производство.
 9. Инновационный фонд ЮРГТУ (НПИ) осуществляет инвестирование перспективных инновационных проектов.
 10. Учебно-консалтинговый центр Донского технопарка оказывает помощь в бизнес-планировании инновационных проектов, написании бизнес-планов, финансово-экономических расчетах. Осуществляет набор и организует начальное и углубленное курсовое обучение основам инновационной деятельности, участвует в переподготовке или повышении квалификации ППС вузов, преподавателей среднего специального и профессионального образования, учителей школ по основам инновационной деятельности.
 11. Распределенная экспертная группа Донского технопарка обеспечивает экспертизу инновационных проектов.

12. Центр международной деятельности Донского технопарка совместно с отделом международных проектов УНИД осуществляет информационное взаимодействие с международными и федеральными фондами и грантами, поиск инвесторов и партнеров для реализации комплексных корпоративных инновационных проектов.
13. Служба главных менеджеров проектов Донского технопарка формирует единые творческие коллективы под реализацию конкретных инновационных проектов.
14. Дизайн-центр Донского технопарка осуществляет дизайнерскую проработку на всех стадиях реализации инновационного цикла.
15. Информационно-правовой отдел ЮРГТУ (НПИ), группа бухгалтерского учета УНИД и бухгалтерия Донского технопарка обеспечивают юридическое и бухгалтерское сопровождение инновационных проектов.
16. Центр метрологии, сертификации и проблем качества ЮРГТУ (НПИ) осуществляет метрологическое обеспечение и сертификацию научно-технического оборудования, приборов, инновационной продукции, подготовку производственно-технологической и др. документации в соответствии с современными стандартами ISO 9000:2000.
17. Выставочный центр Донского технопарка совместно с отделом науч-

но-технической информации, научно-технических программ и грантов УНИД обеспечивает рекламно-издательскую и выставочную деятельность.

18. Сервисный центр оргтехники Донского технопарка оказывает простые нетехнологичные виды услуг для дополнительного финансового и материально-технического обеспечения инновационной деятельности.

Таким образом, за период с 2001-го по 2003 год проведена масштабная научно-исследовательская работа по созданию Федеральной экспериментальной площадки УНИК на базе ЮРГТУ (НПИ) для реализации и апробации концептуальной модели инновационного процесса и инновационных технологий в образовательном пространстве России. ЮРГТУ (НПИ) трансформировался из локализованного университета в крупный учебно-научно-инновационный комплекс - УНИК.

Однако, несмотря на достигнутое, кардинального изменения ситуации в развитии инновационной деятельности и УНИК в частности, следует ожидать только после принятия законодательной базы в инновационной сфере на федеральном и региональном уровнях.

Это позволит заинтересовать промышленные и малые инновационные предприятия в совместном с вузами осуществлении в рамках УНИК крупных корпоративных инновационных проектов.

Литература

1. Шукшунов В.Е., Павленко А.В., Нырков Е.А. Концептуальные основы построения инновационной системы высшей школы./ Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2004. - 44 с.
2. Шукшунов В.Е., Ленченко В.В., Третьяк А.Я., Ткачев А.Н., Нырков Е.А. Основы создания университетских комплексов./ Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2002. - 72 с.
3. Шукшунов В.Е. Совершенствование управления вузом в современных условиях: Докл. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2002. - 54 с.

Создание Томской группы и студенческого отделения Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике

Томский политехнический университет, кафедра Компьютерных измерительных систем и метрологии
Стукач О.В.



Стукач О.В.

Рассмотрена проблема повышения качества инженерного образования в области радиоэлектроники путем сотрудничества ученых и студентов с Институтом IEEE. Показано, что членство в международных обществах необходимо специалистам для эффективного информационного обмена, привлечения средств международных фондов в образовательную деятельность и наиболее полное раскрытия творческого потенциала студентов и сотрудников вузов.

Проблема получения научной информации

Одной из проблем современного университетского образования в России является отсутствие должного количества зарубежной специальной учебной и научной литературы. Рассчитывать на то, что эта проблема будет решена в скором времени, бесполезно. Другая проблема более серьезна и заключается в том, что в последние годы наблюдается устойчивое снижение интереса зарубежных университетов, научных организаций и фирм к потенциалу томских вузов. Несмотря на то, что университеты ежедневно посещают десятки специалистов и це-

лые делегации из юго-восточных и западных стран, переговоры с ними о научно-техническом сотрудничестве не приводят к каким-либо результатам, которые можно было бы назвать "взаимовыгодным сотрудничеством". Указанные специалисты либо активно собирают научную информацию, либо стремятся продать свой залежалый товар. Кроме того, практически прекращено приглашение ученых для поездок за рубеж, например, на научные конференции или для чтения лекций, что активно практиковалось в недавнее время [1].

Специалистам для участия в конференциях нужны немалые командировочные средства. В условиях недостаточного, а правильнее сказать - полного отсутствия финансирования поездок и организации профессиональных встреч, а также по многим другим причинам, угас интерес у студентов и аспирантов к научной деятельности. И если руководители подразделений еще могут найти средства для демонстрации своих научных достижений, студентам и аспирантам в своей массе об этом можно только мечтать. При содействии руководителей зарубежные поездки доступны одному-двум студентам из тысяч, а получить благосклонность руководства или выиграть грант в

современной конкурентной среде с каждым годом все сложнее.

Преимущества членства в IEEE

Создание научной группы и студенческого отделения американского Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике в г. Томске решило эти проблемы. Институт IEEE - The Institute of Electrical and Electronics Engineers <http://www.ieee.org> объединяет специалистов в области радиоэлектроники, систем управления, компьютерной техники и смежных областей. Институт IEEE был основан в 1884 году, имеет статус всемирной организации, а членство в IEEE территориально не ограничивается. В настоящее время в обществе состоит 382485 человек из 147 стран - это самое большое всемирное техническое профессиональное общество [2].

Целями IEEE являются обеспечение информационной и технической поддержки исследований в области электротехники, радиоэлектроники и связанных с ними наук, применение их результатов для пользы общества, а также профессиональный рост членов IEEE.

Уникальность общества IEEE состоит, прежде всего, в огромном информационном ресурсе и относительной дешевизне его получения. Ежегодный членский взнос составляет всего лишь \$62 для сотрудников и \$25 для студентов и аспирантов. Подписка на издания IEEE, которых более 200, намного дешевле аналогичных изданий других обществ. Кроме того, значительное число материалов может быть просто получено по сети Интернет. Немаловажным фактором является сравнение уровня собственных исследований с уровнем работы зарубежных специалистов, а эту информацию можно получить только благодаря специальным справочникам IEEE.

IEEE предлагает уникальную в своем роде "программу приглашенных лекторов". Для участия в программе необходимо предоставить IEEE краткий курс лекций по своей дисциплине. С момента

одобрения курса лекций ваши координаты заносятся в каталог приглашенных лекторов, и вы имеете возможность чтения лекций в любом университете мира, причем большую часть расходов по вашему пребыванию берет на себя IEEE.

Студенческое членство в IEEE предлагает уникальную возможность приобретения управленческих и профессиональных навыков для того, чтобы иметь успех в сегодняшней сложной рабочей среде. Членство в IEEE, подписка на журналы и деятельность в студенческом отделении помогают студентам в обеспечении современной технической информацией, давая самую новейшую информацию во всех отраслях промышленности и науки, помогая наладить персональные контакты с работающими инженерами, что очень важно.

Студенты - члены IEEE получают ежемесячно журнал IEEE Spectrum с информацией о научно-технических достижениях, конференциях IEEE, новых программных продуктах, вакансиях за рубежом, а также газету The Institute. Для студенческого членства во всех обществах IEEE и для подписки на все журналы предоставляется 50-процентная скидка. Студенты могут бесплатно выписывать видеокассеты с курсами по специальности. У студента IEEE есть доступ к наиболее исчерпывающему всемирному источнику публикаций по электротехнике, электронике и компьютерам. Другим преимуществом является участие в конференциях IEEE бесплатно, либо на льготной основе. IEEE ежегодно спонсирует и проводит более 300 научных конференций во всех странах и публикует почти 33% всей мировой научно-технической литературы.

Членство в обществе позволяет без особых финансовых затрат получать доступ к информационным материалам, не доступным в библиотеках, получать финансовую поддержку IEEE при проведении своих профессиональных встреч, для зарубежных поездок, для участия в конференциях.

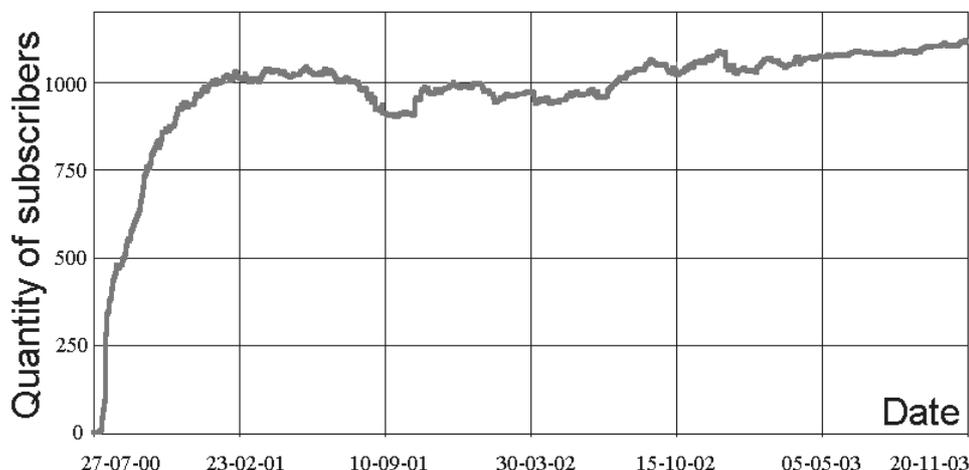
Томская группа и студенческое отделение IEEE

Томская группа и студенческое отделение Института инженеров - Tomsk IEEE Chapter & Student Branch были созданы 1 января 2000 г., хотя активная деятельность и сотрудничество с Институтом начались еще в 1995 г. IEEE ежегодно субсидирует деятельность группы финансово и путем безвозмездной передачи литературы, в том числе и на электронных носителях. Это позволило получить все издания IEEE с 1953 года многих обществ IEEE по профилю технических университетов Томска и ежегодно позволяет получать дополнительную поддержку от IEEE при проведении профессиональных встреч, для зарубежных поездок и пр.

Томская группа <http://camsam.tpu.ru/ieee> способствует распространению научной информации, содействуя при этом изучению английского языка; оказывает содействие процессу образования и развития науки; активно участвует в программах IEEE, организует и проводит международные мероприятия. При этом студенты сами заняты получением средств на собственные мероприятия, активно обучаясь управлению. Нами впервые в России открыта программа IEEE GOLD (Graduates of the Last Decade) - программа для молодых инженеров, желающих активно участвовать в деятельности IEEE.

Огромную помощь группе оказывает кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных средств (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Помощь научной группе оказывается не только большим количеством сотрудников, студентов и аспирантов, состоящих в студенческом отделении IEEE и группе, но и их активным участием в мероприятиях IEEE. Особо отличившихся студентов кафедра поддерживает в участии и поездках на международные конференции. Ежегодно на базе кафедры при поддержке томской группы и студенческого отделения IEEE проводятся IEEE-Сибирская конференция по связи и управлению SIBCON (по нечетным годам), IEEE-Сибирская конференция по электронным приборам и материалам SIBEDEM (по четным годам). Также регулярно проводится ежегодный конкурс студентов и аспирантов по информационной безопасности SIBINFO с международным участием по правилам IEEE. Отчеты о мероприятиях регулярно публикуются в изданиях IEEE, что способствует повышению популярности томской науки [3-5].

Конечно, в деятельности томской группы есть немало недостатков и нерешенных проблем. Состав группы пока немногочисленный, а деятельность ее слабо рекламируется. Но никакие недос-



татки и трудности никогда не могут заслонить в нашем сознании главной исторической победы. Мы создали общество динамичное, сплоченное, устойчивое.

Учитывая, что членство в IEEE, в отличие от других обществ, окупает себя уже через 3-4 года, представляется необходимым расширение группы и организация внутри нее большего числа научных направлений. Быть членом самой большой всемирной профессиональной технической организации очень престижно. Мы надеемся, что распространение информации о деятельности IEEE среди организаций Томска будет способствовать увеличению числа членов IEEE в Томске.

Электронный список рассылки

Мы создали первый в мире список рассылки материалов IEEE на русском языке по электронной почте <http://subscribe.ru/catalog/tech.siberia>. Рассылка содержит сообщения о международных конференциях, семинарах и симпозиумах; советы и часто встречающиеся вопросы о загранпоездках; информацию о программах, грантах, фондах поддержки научных исследований и образования;

правила опубликования статей в иностранных журналах и многое другое. В настоящее время рассылку получают более 1050 человек (см. рис), что больше, чем в любой электронной дискуссионной группе по науке [4].

Томская группа IEEE предлагает всем заинтересованным организациям, специалистам и студентам совместно выступить соучредителем и организатором международных мероприятий (SIBCON, SIBEDEM, SIBINFO) с участием IEEE.

Заключение

Создание научной группы и студенческого отделения американского Института IEEE позволило решить ряд серьезных проблем в обеспечении ученых и студентов самой новейшей информацией в электротехнике, информатике и радиоэлектронике. В свою очередь это позволило повысить образовательный, профессиональный и научный уровень исследователей, повысить престижность инженерно-технического образования и вывести его на качественно новый методологический и научный уровень.

Литература

1. Карнышев В.И., Стукач О.В. "Аспирантура: курс молодого бойца. Зарубежные публикации. Лексический минимум". - Томск: ТУСУР, 2000. - 150 с.
2. Зольникова Л.М., Стукач О.В. Создание молодежных научных объединений на основе научных школ сибирских технических университетов и академических учреждений / В сб. Проблемы геологии и освоения недр. Труды 3-го межд. научн. симпозиума студентов, аспирантов и молодых ученых им. акад. М.А. Усова. - Томск, ТПУ, 1999, с. 25-26.
3. O.V. Stoukatch, "Report from the International Conference on Modern Techniques and Technology (MTT'2001)". In ED-S Newsletter, vol. 8, N 3, July 2001, pp. 16.
4. O.V. Stoukatch, "Tomsk (Russia) Student Branch". In IEEE R8 Newsletter, vol. 4, N 4, November 2001, pp. 16.
5. O.V. Stoukatch, E.D. Golovin, "The AP/ED/EMC/MTT/COM Tomsk Joint Chapter & Student Branch". In ED-S Newsletter, vol. 10, N 1, January 2003, p. 16.

Международный научно-методический семинар

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СВЯЗИ С ПРИСОЕДИНЕНИЕМ РОССИИ К БОЛОНСКОМУ ПРОЦЕССУ

10-19 сентября 2004 года, г. Рим, Италия

Организаторы:

Ассоциация инженерного образования России

Томский политехнический университет

На семинаре планируется провести всестороннее обсуждение проблем, актуальных в настоящее время для российского профессионального образования и рассмотреть опыт их решения в отечественных и зарубежных профессионально-образовательных учреждениях:

- Интеграция в европейскую систему высшего образования и задачи российской высшей школы;
- Болонский процесс и образовательные стандарты третьего поколения;
- Системы менеджмента качества в высшем образовании;
- Взаимодействие университетов с академическими институтами, бизнесом и промышленными предприятиями в вопросах подготовки бакалавров;
- Обеспечение качества подготовки бакалавров в соответствии с требованиями современного производства;
- Национальная и международная аккредитация образовательных программ;
- Кредитная система оценки содержания образовательных программ;
- Международное признание российских степеней и квалификаций в области техники и технологий;
- Академическая мобильность студентов, преподавателей и специалистов.

Перед участниками семинара выступят с заказными докладами ведущие российские и европейские ученые, известные специалисты по менеджменту и комплексному системному совершенствованию деятельности профессионально-образовательных учреждений в современных социально-экономических условиях, современным проблемам образования, органов управления образованием.

В рамках семинара планируется однодневная экскурсия в г. Рим, а также посещение Римского университета "Ла Сапиенца" с целью ознакомления с системой подготовки специалистов в области техники и технологии.

Ориентировочная стоимость участия в семинаре включает перелет Москва-Рим-Москва, проживание в 4-х звездном отеле (полный пансион), необходимые трансферы и экскурсионное обслуживание:

- при двухместном размещении - 1680
- при одноместном размещении - 1860

**Для получения дополнительной информации обращайтесь в оргкомитет семинара:
Новикова Альбина Анасовна: тел./факс: +7 (3822) 420-763,
E - mail: lika@cc.tpu.edu.ru, сайт: www.aeer.ru, www.aeer.ru, www.aeer.tomsk.ru**

Международный семинар

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ВУЗОВ СТРАН СНГ СО СТРАНАМИ ЕВРОПЕЙСКОГО СООБЩЕСТВА. УЧАСТИЕ В ШЕСТОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЕ ЕС. ОПЫТ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ

10 - 18 октября 2004 года, г. Прага, Чехия

Организаторы:

- Ассоциация инженерного образования России совместно с
- Чешским техническим университетом, Прага, Чехия
- Фондом содействия международной аккредитации и сертификации в области образования и наукоемких технологий, Россия
- Томским политехническим университетом, Томск, Россия
- Технологическим Центром Академии наук Чехии
- Бюро по международным исследованиям и технологическому сотрудничеству (BIT) Вена, Австрия.

На семинаре планируется ознакомить участников с механизмами работы европейских программ научно-технического и технологического сотрудничества, провести всестороннее обсуждение перспектив и опыта участия высших учебных и научных учреждений России и стран СНГ в программах Европейского Союза, условий и требований работы с программами ЕС.

Перед Вами выступят эксперты Европейского Союза, руководитель Национальной контактной точки Чехии по программе "Мобильность" господин Emil Kraemer, Советник по науке и технологиям Представительства Европейской Комиссии в России господин Jean-Louis Lavroff, директор Бюро по международным исследованиям и технологическому сотрудничеству (BIT) Австрии профессор Manfred Horvat, руководитель департамента по международному сотрудничеству BIT господин Robert Schwertner, а также сертифицированные специалисты Ассоциации инженерного образования России, Томского политехнического университета, имеющие практический опыт работы, прошедшие обучение в передовых европейских центрах научно-технического сотрудничества.

Участники семинара получают методические материалы (на русском языке). Рабочий язык семинара - русский.

Связь с Оргкомитетом: Томский политехнический университет:

Новикова Альбина Анасовна - вед. специалист Ассоциации инженерного образования России. Тел.(3822) 42-07-63, E - mail: lika@cc.tpu.edu.ru, сайт: www.aeer.ru, www.aeer.tomsk.ru

Международный симпозиум

ФОРМИРОВАНИЕ КОНТИНГЕНТА ВУЗА: МИРОВОЙ ОПЫТ И ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

186

16-18 ноября 2004 года, г. Москва, Россия

Организаторы:

- Министерство образования России
- Ассоциация инженерного образования России
- Ассоциация технических университетов
- Томский политехнический университет

На симпозиуме предлагается обсудить основные проблемы формирования контингента студентов вуза и разработать предложения по их разрешению:

1. Опыт российских вузов по совершенствованию системы формирования контингента студентов.
2. Опыт, основные тенденции и направления совершенствования контингента студентов в вузах Европы, США, Юго-Восточной Азии, стран СНГ и других государств.
3. Единый государственный экзамен: возможности и риски, роль и место при формировании контингента вуза, направления совершенствования.
4. Сравнительный анализ возможностей, рисков и последствий различных систем формирования контингента студентов вуза.
5. Разработка использования и совершенствование испытательных материалов, схем и технологий при приеме в вузы.
6. Системные предложения по модернизации и совершенствованию российской системы формирования контингента вуза.
7. Взаимодействие вуза со средней школой, выпускниками вуза, организаторами различного уровня олимпиад, рынком труда, федеральными агентствами и службами по вопросам формирования контингента.
8. Система требований к абитуриенту вуза и оценка качества сформированного контингента студентов.

Для получения дополнительной информации обращайтесь в оргкомитет симпозиума:

Новикова Альбина Анасовна: тел./факс: +7 (3822) 420-763,

E - mail: lika@cc.tpu.edu.ru, сайт: www.aeer.ru, www.aeer.tomsk.ru

НАШИ АВТОРЫ

АГРАНОВИЧ БОРИС ЛЬВОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, директор Западно-Сибирского регионального центра социальных и информационных технологий Томского политехнического университета, лауреат премии Президента Российской Федерации в области образования.
E-mail: abl@cc.tpu.edu.ru

БРАЙН СМАРТ, профессор, проректор университета Хериот-Ватт по внешним связям Professor Brian G.D. Smart, Director of External Relations Deputy Principal (Academic Development) Heriot-Watt University.
E-mail: brian.smart@pet.hw.ac.uk

БЛЕЙХЕР ОКСАНА ВЛАДИМИРОВНА, старший преподаватель кафедры социологии, психологии и права Томского политехнического университета.
E-mail: bov1@mail.ru

ВАУЛИН СЕРГЕЙ ДМИТРИЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, начальник управления научных исследований Южно-Уральского государственного университета, зав. кафедрой "Двигатели летательных аппаратов" Южно-Уральского государственного университета, научный руководитель отраслевой научно-исследовательской лаборатории "Динамика теплофизических процессов".
E-mail: acf_dla@acf.susu.ac.ru

ВЕЛЕДИНСКАЯ СВЕТЛАНА БОРИСОВНА, кандидат педагогических наук, доцент, директор Института языковой коммуникации Томского политехнического университета.

ВЕЛИЧКО АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Национальной металлургической академии Украины, г. Днепрпетровск

ВОРОПАНОВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА, ст. преподаватель кафедры мировой

экономики Челябинского института Российского государственного торгово-экономического университета.

ГАЛИНОВСКИЙ АНДРЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, методист первой категории Научно-методического центра "Инженерное образование" Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
E-mail: galcomputer@mtu-net.ru

ГЕРАСИМОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ, доктор технических наук, профессор, проректор по образовательным технологиям и управлению качеством Сибирского государственного университета путей сообщения.
E-mail: Gerasimov@stu.ru

ДОЛГУН БОРИС ГРИГОРЬЕВИЧ, кандидат технических наук, доцент, зам. директора Юргинского технического института Томского политехнического университета, зав. кафедрой естественнонаучного образования.

ЕВСТИГНЕЕВ ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова.

ЕГУРНОВ ЛЕОНИД ЛЕОНИДОВИЧ, кандидат философских наук, ст. преподаватель кафедры экономической теории и финансов Московского государственного института электронной техники.
E-mail: egurnov@freemail.ru

ЕРОФЕЕВА ГАЛИНА ВАСИЛЬЕВНА, кандидат технических наук, доцент кафедры общей физики факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета.

ЖИГАНОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Северского государственного технологического института.
E-mail: secretary@ssti.ru

ИВАШЕНКО ВАЛЕРИЙ ПЕТРОВИЧ, доктор технических наук, профессор, первый проректор Национальной металлургической академии Украины, г. Днепропетровск

ИЛЫШЕВ АНАТОЛИЙ МИХАЙЛОВИЧ, доктор экономических наук, профессор Уральского государственного технического университета - УПИ.

ИЛЫШЕВА НИНА НИКОЛАЕВНА, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бухучета и аудита Уральского государственного технического университета - УПИ.

КАРПОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, кандидат физико-математических наук, доцент, декан факультета электрооборудования и автоматизации промышленности Северского государственного технологического института.
E-mail: karpov@ssti.ru

КЕРБЕЛЬ БОРИС МОИСЕЕВИЧ, доктор экономических наук, профессор, первый проректор Северского государственного технологического института.
E-mail: akbm@ssti.ru

КОБЗЕВ АНАТОЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.
E-mail: office@tusur.ru

КОМАРОВ КОНСТАНТИН ЛЕОНИДОВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Сибирского государственного университета путей сообщения, заслуженный деятель науки Российской Федерации.
E-mail: rector@stu.ru

КОШОВКИН ИВАН НИКОЛАЕВИЧ, кандидат технических наук, директор Центра профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела Томского политехнического университета.
E-mail: KoshovkinIN@hw.tpu.ru

КУКИН АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ, кандидат технических наук, доцент,

проректор по информатизации Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии.
E-mail: akukin@sibadi.omsk.ru

КРЮЧКОВ ЮРИЙ ЮРЬЕВИЧ, доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей физики факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета.
E-mail: kyy@tpu.ru

КУТОВОЙ ВИКТОР ПЕТРОВИЧ, доктор физико-математических наук, профессор, проректор по учебной работе Сибирского государственного университета путей сообщения.
E-mail: V.Kutovoy@stu.ru

ЛАРИОНОВ ВИТАЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета.

МАЙЕР АРТУР КАРЛОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, зам. директора Русско-немецкого центра образования и научных исследований Томского политехнического университета.
E-mail: rdz@tpu.ru

МАКАРКИН НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ, доктор экономических наук, профессор, ректор Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, заслуженный деятель науки и техники, директор Научно-исследовательского института экономики, главный редактор журналов "Интеграция образования" и "Вестник Мордовского университета", руководитель Мордовского регионального научного центра Поволжского отделения Российской академии образования.

МАНГАЗЕЕВ ВЛАДИМИР ПАВЛОВИЧ, вице-президент ЗАО "ЮКОС ЭП" по исследованиям и обучению.
E-mail: MangazeevVP@yukos.ru

МЕДВЕДЕВ ОЛЕГ ПЕТРОВИЧ, зам. главы администрации по социальным вопросам ЗАТО Северск.
E-mail: medvedev@gov.seversk.ru.

МОСКОВЧЕНКО АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ, доктор философских наук, профессор, зав. кафедрой философии Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

E-mail: mad@main.tusur.ru

МУРАВЛЕВ ИГОРЬ ОЛЕГОВИЧ, кандидат технических наук, доцент кафедры электропривода и электрооборудования, начальник отдела аккредитации центра академической мобильности Томского политехнического университета.

E-mail: iom@cam.tpu.ru

НЫРКОВ ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ, кандидат геол.-мин. наук, доцент, директор Донского технопарка, зам. проректора по научной работе и инновационной деятельности Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института).

E-mail: dtpark@novoch.ru;
nauka@novoch.ru

ПАНТИЛЕЕВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, преподаватель кафедры "Летательные аппараты" Южно-Уральского государственного университета.

E-mail: andyfly@mail.ru

ПИГОРОВ ГЕОРГИЙ СЕМЕНОВИЧ, кандидат технических наук, профессор, директор Института инновационного образования и развития, зав. кафедрой "Основы творчества, инноватики и интеллектуализации" Национальной металлургической академии Украины, г.Днепропетровск.

E-mail: dmeti@dmeti.dp.ua, Subject Pigorov

ПОХОЛКОВ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ, доктор технических наук, профессор, ректор Томского политехнического университета, президент Ассоциации инженерного образования России, заслуженный деятель науки и техники, лауреат премии Президента Российской Федерации в области образования.

E-mail: rector@tpu.ru

ПРОХОРЕЦ ЕЛЕНА КОНСТАНТИНОВНА, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой немецкого языка Института языковой коммуникации Томского политехнического университета.

E-mail: glk@lci.tpu.edu.ru

ПУШНЫХ ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, директор Международного центра программ МВА Томского политехнического университета.

РОЙЗ ШМИЛЬ СИМХОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, зам. директора Электротехнического института Томского политехнического университета.

САЛЬНИКОВ ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ, доктор педагогических наук, профессор, ректор Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии.

E-mail: info@sibadi.omsk.ru

СЕМКИНА ЛЮДМИЛА ИОСИФОВНА, кандидат технических наук, доцент кафедры общей физики факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета.

СМИТ АННЕ, магистр наук, преподаватель Каледонийского университета Глазго, Великобритания.

E-mail: Anne.Smith@gcal.ac.uk

СОЛОВЬЕВ МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ, кандидат технических наук, зам. начальника учебно-методического отдела Томского политехнического университета.

E-mail: solo@tpu.ru

СТУКАЧ ОЛЕГ, кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерных измерительных систем и метрологии Томского политехнического университета, председатель томской группы Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике.

E-mail: tomsk@ieee.org

ТЕМПЛ БРАЙАН КЕНДАЛЛ, доктор наук, доцент Каледонийского университета Глазго, Великобритания.

E-mail: bkete@gcal.ac.uk

ТОМИЛИН ОЛЕГ БОРИСОВИЧ, кандидат химических наук, доцент, зав. кафедрой физической химии, директор Инновационного образовательного центра университета Мордовского государственного университета.

ТЮРИН ЮРИЙ ИВАНОВИЧ, доктор физико-математических наук, профессор, декан факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета.

УВАРОВ АЛЕКСАНДР ФАВСТОВИЧ, кандидат экономических наук, проректор по экономике Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.
E-mail: au@tusur.ru

ФЕДОСИН СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, кандидат технических наук, доцент, проректор по информатизации Мордовского государственного университета.

ФЕДОРОВ ВИКТОР БОРИСОВИЧ, кандидат технических наук, доцент кафедры "Автоматизация механо-сборочного производства", директор Центра перспективных технологий управления научными исследованиями, директор авиационного конструкторского бюро по беспилотным летательным аппаратам, директор инновационного инкубатора Южно-Уральского государственного университета.

ФЕДЬКО ВАЛЕРИАН ТИМОФЕЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой сварочного производства, директор Юргинского технологического института Томского политехнического университета, лауреат Всероссийского конкурса "Инженер года-2002" (в области сварки).

ФРИЦЛЕР АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, директор Русско-немецкого центра образования и научных исследований Томского политехнического университета.
E-mail: rdz@tpu.ru

ЧЕРЕМИСИНА ИННА АЛЕКСЕЕВНА, кандидат филологических наук, доцент, зав. кафедрой английского языка Томского политехнического университета.
E-mail: cheremisina@lci.tpu.edu.ru

ЧЕРНОВ ИВАН ПЕТРОВИЧ, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой общей физики факультета естественных наук и математики Томского политехнического университета
E-mail: chernov@tpu.ru

ЧУДИНОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ, кандидат технических наук, доцент, зам. проректора по учебной работе Томского политехнического университета.
E-mail: emd@tpu.ru

ЧУЧАЛИН АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, доктор технических наук, профессор, первый проректор Томского политехнического университета.
E-mail: chai@tpu.ru

ШЕСТАКОВ АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ, доктор технических наук, профессор, проректор по науке, зав. кафедрой "Информационно-измерительная техника" Южно-Уральского государственного университета.
E-mail: shal@susu.ac.ru

ЯМПОЛЬСКИЙ ВЛАДИМИР ЗАХАРОВИЧ, доктор технических наук, профессор, зам. главы представительства НК "ЮКОС" в г. Томске по новым технологиям, директор института "Кибернетический центр" Томского политехнического университета, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации.
E-mail: YampolskyVZ@tomsk.yukos.ru, cc@cc.tpu.edu.ru

ЯСЕВ АЛЕКСАНДР ГЕОРГИЕВИЧ, кандидат технических наук, профессор, начальник учебно-аналитического управления Национальной металлургической академии Украины, г. Днепрпетровск.

Аннотации статей на английском языке

THE MISSION OF THE INNOVATION (ENTREPRENEURIAL) UNIVERSITY

Yu.P. Pokholkov, B.L. Agranovich.

The paper deals with the generalized poly-modal mission of the innovation (entrepreneurial) university. The mission is based on the analysis of foreign and domestic experience concerning the formation and development of the innovation university.

PROBLEMS OF TRANSFORMATION OF THE TECHNICAL UNIVERSITY INTO AN ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY (AN INSIDER'S VIEW)

A.M. Ilyshev, N.N. Ilysheva, I.N. Voropanov, Ural State Technical University, Chelyabinsk Institute of Russian State University of Economics and Commerce.

This paper examines different problems of transformation: economic, organizational, and structural. It has been found that 70% of university innovative activity is 'shady' (due to low salaries of university staff). It has been revealed that the time consumed for 'ideas generation' is three times as much as the time spent on innovative activity. The suggestion is made to grant innovative-active departments with special status; the criteria for attributing to such departments are stated. The recommendation is made to introduce the system of interuniversity registration of innovative proposals as the means of capitalization of partially completed innovative projects and copyright protection.

INNOVATION UNIVERSITY ORGANIZATIONAL STRUCTURE

Yu.P. Pokholkov, B.L. Agranovich,

V.N. Chudinov, A.I. Chuchalin.

The paper deals with the basic principles of the innovation university organizational structure as a goal- and value-oriented system. Its organizational structure is designed on the basis of the aforesaid standard.

THE ROLE OF CORPORATIVE CULTURE IN THE CHANGE MANAGEMENT OF AN ORGANIZATION

V.A. Pushnykh, Director of the International Center for MBA Programs. Tomsk Polytechnic University

Functioning under conditions of turbulent environment is a distinctive feature of all modern organizations and enterprises. Such an environment requires the enterprises to permanently be ready to changes, to implement the changes, to manage the changes. To perform these activities properly an enterprise should become a "learning" organization. Organizational culture of an enterprise is another feature providing its successful movement on the way of changes. If the corporative culture is not a key point for the top managers of an enterprise any changes, even good planned and timely started, are implemented with great difficulties or fail. A method of study of an organizational culture allowing to do it in a quick and simple way as well as to trace the dynamics of this culture is described in the article. The method has been used for study of organizational culture and for planning change strategy of Tomsk Polytechnic University.

CREATING INNOVATIVE ENVIRONMENT AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

Yampolsky Vladimir Zakharovich

This paper deals with the issue of development of technical university innovative environment. The suggestions concerning the creation of new infrastructural elements are made. These elements are as follows: Venture Fund, Fund of guarantee obligations, subject-oriented clusters of innovative enterprises. The key role of forming the competitive environment and searching the answer to the "Who will teach innovative culture to tutors?" - question is emphasized.

PHILOSOPHY AND STRATEGY OF TECHNICAL ENGINEERING EDUCATION

*A. D. Moskovchenko. Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics.
E-mail: office @tasur.edu.ru*

The problem of interaction between the society and university innovation engineering education is viewed in the article. A special attention is paid to the cosmological aspect of the present-day engineering training. The major emphasis is placed on three issues: the quality of knowledge of engineering graduates; their practical performance in a contemporary society, and their expectations in the course of career development.

STRATEGY PRINCIPLES OF SCIENTIFIC-INNOVATION DEVELOPMENT OF REGIONAL TECHNICAL UNIVERSITY

*Evstigneev V.V., Maximenko A.A.,
Goncharov V. D., Novoselov S.V.,
Evstigneev A. N.*

Knowledge-based economic development strategy considers investigations aimed at innovation process mechanism in basis of their cycling. In the framework of higher schools regional policy were considered strategy principles of scientific-innovation development of regional technical university, the significance of it, available research and educational base, domestic and foreign experience, planned development ways in solving regional tasks.

Technical university development in contemporary economic situation, in case of higher educational institution transformation into research and educational innovation complex (REIC) intended to solve organizational economic integration between REIC and external environment, to develop and extend it taking into consideration regional priorities aimed at solving social economic tasks branches of society activities were showed.

SYNERGETIC APPROACH TO INNOVATIVE (ENGINEERING AND ENGINEERING-ECONOMICAL) EDUCATION

*L. L. Ergunov, Moscow State University of Electronic Engineering (Technical University)
egurnov@freemail.ru*

The paper deals with the synergetic approach to innovative (engineering and engineering-economical) education. Education should involve scientific knowledge and educational technologies that are based on the use of achievements in cybernetics and synergetics thus enabling teachers to apply mechanisms of self-organization. The educational reform implies cardinal expansion of the educational fundamentality concept which provides integral vision of the nature and the society within the context of the interdisciplinary approach.

HERIOT-WATT CENTRE AT TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY: AN EXPERIENCE OF TRAINING ELITE PETROLEUM ENGINEERS

Yu. P. Pokholkov, V. P. Mangazeev, A. I. Chuchalin, Brian G. D. Smart, I. N. Koshovkin

Abstract. For the first time in Russia, it became possible to train experts in petroleum technologies, conferring worldwide recognized MSc Diplomas. A year-long course consists of four semesters: during the first two students obtain academic knowledge of oil and gas field development; the third semester is devoted to individual research projects, and during the fourth semester students, associated in teams, work on complex integrated field development projects.

PREDICTABLE DEVELOPMENT ASPECTS OF EDUCATION QUALITY MANAGEMENT

*A.G. Velichkov, G.S. Pirogov, V.P. Ivachenko, A. G. Yasev
National Metallurgical Academy of the Ukraine*

The paper examines prerequisites for improvement of education quality management and relevant new aspects of such management. The paper focuses on the suggestion to introduce and use the category of development quality (this concerns both the individual and the specialist during his\her training at the university). Some indicators for quality assessment and their management mechanisms have been proposed and proven. The article is addressed to teachers and administrators of educational institutions.

FLEXIBLE LEARNING: ENTREPRENEURSHIP BY UNIVERSITIES FOR STUDENTS

*B.K. Temple, Glasgow Caledonian University, bkte@gcal.ac.uk
I.A. Cheremisina, Tomsk Polytechnic University, cheremisina@lci.tpu.edu.ru
A. Smith, Glasgow Caledonian University, Anne.Smith@gcal.ac.uk*

This paper shows how Glasgow Caledonian University, UK, has been driven by economic necessity, as well as the interests of the teaching staff, to search for new ways to deliver teaching material in an effort to increase funding over and above a governmental contribution that is dwindling year on year. In effect, the university has had to innovate. The second part of the paper examines the teaching of entrepreneurship claiming that teaching is really a form of knowledge transfer. By viewing our profession in this different way, one can think of new ways to implement strategy. Lastly, one of the authors, a Head of English Department from Tomsk Polytechnic University, Russia, on secondment to Glasgow Caledonian University, discusses the new teaching methods employed by the university and comments on how they help to stimulate entrepreneurial thinking and promote cross-disciplinary understanding.

PROBLEM-ORIENTED STUDY - A NECESSARY ELEMENT OF INNOVATION ENGINEERING EDUCATION

*Chuchalin A.I., Kryuchkov Yu.Yu., Soloviev M.A., Tyurin Yu.I., Chernov I.P.
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia*

Abstract
Innovation processes spreading in our country require a new generation of specialists. It is necessary to instruct such specialists at universities widely practicing new technologies and teaching methods and capable of changing the system of education with the requirements of information society taken into account. We offer to introduce a new kind of academic activity into the educational process at a technical university - problem-oriented education that enables students to develop creative abilities, the skills of effective teamwork and the ability to create competitive products and advance them on the market.

The basic principle of such an approach is to create small teams of students belonging to one and the same group and educational course or students of different educational courses and one and the same year of study. Each group is given a task - a problem to be solved within 4 terms followed by a team defense of a final paper going through an idea to the pilot sample, working out the policy of advancement the products to the market as well as providing competitiveness of the products.

FUNDAMENTAL EDUCATION AS THE BASIS OF ELITE TRAINING AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

G.V. Erofeeva, Yu. Yu Kryuchkov, V.V. Larionov, L.I. Semkina, Yu., I. Tyurin, I.P. Chernov
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

The paper deals with the concept of elite specialist training in the system of fundamental education. The educational constituent of the concept includes integration of disciplines of the educational cycle; context education; teaching materials for intensive courses (textbooks and problem books for technical universities, interactive teaching system on physics), program teaching complex "Concepts of the contemporary natural science", teaching materials for holders of a master's degree in physics compiled on the basis of research works carried out at the department for natural sciences and mathematics.

Innovative activity in the system of engineering education

V. Salnikov, A. Koukine
State Siberian Automobile and Highway Engineering Academy (SibADI)

In this paper some directions of innovation activity in the system of engineering education are analyzed, some approaches based on the personal peculiarities of students are suggested. The scheme of innovative engineering education is suggested which takes into account different technologies and directions of specialist training.

SYSTEM DESIGNING OF NUCLEAR-TECHNICAL EDUCATION

A. N. Zhiganov, S.A. Karpov, B.M. Kerbel, Medvedev O.P.
Seversk State Technological Institute (SSTI)
E-mail: secretary@ssti.ru; karpov@ssti.ru
Administration of closed town Seversk

The paper describes the system approach to designing multi-level permanent education. The current approach was worked out by Seversk State Technological Institute (SSTI) in 2002-2003 for enterprises of atomic industry. The paper presents the new theoretical-methodical bases of the system of multi-level permanent education, as well as the first results of its implementation in a closed town of Seversk. The conclusions made in the paper may be used to solve similar educational tasks not only in the MINATOM centres but in other small cities of Russia.

PROSPECTS OF POST-GRADUATE TRAINING OF ELITE SPECIALISTS AT TECHNICAL UNIVERSITIES WITH RESPECT TO INNOVATIVE DEVELOPMENT TRENDS IN RUSSIAN EDUCATION

A. Galinovski
Bauman State Technical University, Moscow
E-mail: Korshunov@bmstu.ru, gal-computer@mtu-net.ru

The paper states the results of the analysis of problems and prospects of elite specialists' training at technical universities. It provides some recommendations concerning the content and informational-analytical support of post-graduate vocational education during its transition to all-European market of educational services. The work deals with basic stages of research development and methodical basis of postgraduate vocational education.

Formation of university multi-language environment as the key factor of successful joining the world academic community.

A. I. Chuchalin, S. B. Veledinskaya, S. S. Roiz

The appearance of Tomsk Polytechnic University on the international academic scene is concerned with a number of factors, where the specialists' language competence becomes increasingly topical urging the University to place great emphasis on this issue. For the time being, TPU has created a number of learning and technical facilities including fourteen language training centers thus allowing for intensive language training. Besides, TPU is piloting a program on native speakers' attachment to University's departments; the project of multi-level teachers' language competence improvement is currently being implemented.

The multi-language environment is aimed at the formation of the innovation university within a traditional one.

ON THE ISSUE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR FOREIGN LANGUAGES TEACHING (IN THE ASPECT OF INDEPENDENT WORK ACTIVITZATION)

*Fritsler Alexander Alexandrovich,
Prochorez Elena Konstantinovna,
Mayer Arthur Karlovich, Polytechnic
University, Tomsk.
E-mail: rdz@tpu.ru*

The paper presents the case method and educational course packs for effective learning English, German and Russian as foreign languages. This method involves minimum participation of the teacher and enables to reach the level of knowledge corresponding to that of international certificates. The course packs also allow to begin learning a foreign language from the alphabet and to master the second foreign language. The case method is efficient for studying not only foreign languages, but also any other subject at university.

VIRTUAL LABORATORY PRACTICAL WORK ON PHYSICS WITHIN THE FRAMEWORK OF FLASH-TECHNOLOGIES

V.V Larionov, D.V. Pichugin

Tomsk Polytechnic University
The paper deals with the basic scientific and methodical principles for carrying out and application of the virtual laboratory experiment with the use of FLASH-technologies. This experiment is to be used for both practical training and delivering demonstration lectures on physics. The suggested methodology of laboratory works can be useful for the system of open and engineering education as a whole.

INNOVATION ACTIVITY- THE MAJOR DEVELOPMENT DIRECTION OF A CONTEMPORARY UNIVERSITY.

A.L. Shestakov, S.D. Vaulin, V.B. Fyodorov, A.S. Pantileev

Abstract

The article deals with the present state of the art in innovation activity of South- Ural State University in particular and higher educational institutions as a whole.

The concept viewed in the paper concerns expansion of cooperation of the academic university with external environment based on the development of its innovation activity, and the experience of establishing innovation structures in South- Ural State University.

The concept of 'elite' engineering training as the main constituent of the innovation activity of the technological sector of the university education is suggested.

The major financial resources supplied to the university within the transition towards the innovative academic university are discussed.

**New forms of cooperation
between Siberian Transport
University, Siberian Branch of
RAS, transport technical uni-
versities and Siberian and Far
East Railroads within the
framework of elite technical
education.**

*Komarov K.L., Gerasimov S.I.,
Kutovoi V.P.
Siberian Transport University,
Novosibirsk, Russia
E-mail: Gerasimov@stu.ru*

Summary. The article submits some results of cooperation between transport technical universities of Asian part of Russia and research institutes of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, which may be useful to deal with some relevant problems of Russian Railroads. It also suggests ways of training elite engineers for assistance in scientific work in the area.

**THE EXPERIENCE OF IMPL-
EMENTATION OF INTEGRATED
EDUCATIONAL SYSTEM "FAC-
TORY- HIGHER TECHNICAL
EDUCATIONAL INSTITU-
TION" AT TOMSK POLYTECH-
NIC UNIVERSITY**

*V.T. Fedko, Dolgun B.G.
Yurga Technological Institute of TPU*

The paper deals with the organization of modern systems for integrated training in Russian institutions of higher professional education. Besides, the achieved objectives and the solution to certain problems are viewed. The experience of Yurga Technological Institute of Tomsk Polytechnic University is summarized, concerning engineering and production training of highly qualified specialists within the integrated education system "factory-higher technical educational institution".

**OXFORD DEVELOPMENT
MODEL FOR EDUCATION-
SCIENTIFIC-INNOVATION
COMPLEX OF TOMSK STATE
UNIVERSITY OF CONTROL
SYSTEMS AND RADIOELEC-
TRONICS (TUSUR)**

*Anatoly V. Kobzev, Rector
Tomsk State University of Control
Systems and Radioelectronics
office@tusur.ru
Alexandr F. Uvarov
Vice-Rector on Economics
Tomsk State University of Control
Systems and Radioelectronics
au@tusur.ru*

The worldwide practice of economy transition into innovation way of development is entirely based on giving universities the central meaning and the leading role in these processes.

TUSUR sets aims high in developing its own education-science-innovation complex (ESIC) based on the Oxford model for innovation structure.

Basic principles, on which ISIC at TUSUR is based while working with small hi-tech enterprises, are as follows: partnership, "Double citizenship," decreased internal "taxation," additional guaranties. ISIC at TUSUR at the present time includes 15 private companies united by the mutual interests for all the participants. Among other benefits, spin-out companies may use all the services of the university innovation infrastructure including, but not limited to: School of Innovation Management, Agency for Intellectual Property, Technopark, Security foundation, Management Unit, Commercialization Office, Marketing Division.

Practice of establishing ESIC at TUSUR shows that hi-tech business is open for cooperation with universities, private companies are rather flexible and active in the innovation process, with their participation it is possible to conduct some bigger projects, to achieve some higher scientific, technical and economical results.

Engineering education at the multi-discipline regional university

*Makarkin N. P., Tomilin O.B., Fedosin C.A.
Mordovian State University,
Saransk, Russia*

The paper deals with the various aspects of engineering education organization at the multi-discipline regional university. The special attention is paid to the issue of cooperation between the university and back-up organizations.

Training of engineering and technology specialists oriented towards innovative engineering activity

*I. O. Muravlev, Tomsk Polytechnic University
O.V. Bleiher, Tomsk Polytechnic University*

One of the priority directions in modern social development is the improvement of population living standards. Nowadays education may become one of the main social institutions which can influence forming the specialist group able to establish and realize progressive concepts of society development. This tendency imposes certain demands on the content of educational programs and the quality of educational process.

Potentially these problems can be solved with the help of educational traditions of Russian contemporary technical education. The most topical issues are as follows: development of training methods where the student plays an active part in the process of designing of individual educational trajectory; creation and simultaneous usage of the best educational programs; interdisciplinary monitoring of knowledge application in practical activity.

BASES OF ORGANISATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF UNIVERSITY INNOVATION COMPLEX (ON THE EXAMPLE OF SRSTU (NPI))

*E.A. Nyrkov
South-Russia State Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute),
e-mail: nauka@novoch.ru*

The paper states that university innovation complex comprises elements of innovation infrastructure and their correlation. The concept of innovation complex development and concept of Donskoi Technopark - the key link of innovation infrastructure in innovation process - is generated in SRSTU (NPI). Stepwise integration of innovation complex in the whole education-scientific-innovation complex of a higher school (ESIC) is carried out.

**Establishment of Tomsk branch
and students department of
Electrical Engineering and
Electronics Institute**

*O.V. Stukach
Tomsk Polytechnic University,
Department of Computerized
Measurement Systems and Metrology*

The paper deals with the issue of improvement of engineering education quality in radio electronics by means of cooperation of scientists and students with Electrical Engineering and Electronics Institute. It has been shown that membership in international societies is necessary for specialists since it facilitates efficient information exchange, attracts international funds into educational activity and most fully reveals the creative potential of university students and staff.