

Редакционная коллегия

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

Члены редакционной коллегии

- М.П. Федоров ректор Санкт-Петербургского государственного технического университета, профессор.
- Г.А. Месяц вице-президент Российской академии наук, действительный член РАН.
- С.А. Подлесный Сибирский Федеральный университет, профессор.
- В.М. Приходько ректор Московского государственного автомобильно-дорожного института (технического университета), профессор.
- Д.В. Пузанков ректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, профессор.
- А.С. Сигов ректор Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (технический университет), профессор.
- Ю.С. Карабасов президент Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета), профессор.
- Н.В. Пустовой ректор Новосибирского государственного технического университета, профессор.
- И.Б. Федоров ректор Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, профессор.
- П.С. Чубик ректор Томского политехнического университета, профессор.
- А.Л. Шестаков ректор Южно-Уральского государственного университета, профессор.



УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Настоящий номер журнала посвящен решению проблем инновационного образования, формирования инновационно-ориентированной личности и инновационного креативного мышления выпускников.

Инновационное профессиональное образование направлено на развитие у студентов природной предрасположенности к получению знаний, формированию методологической культуры и переходу от созерцательного и концептуального осмысления действительности к решению прикладных социальных, управленческих, технологических и других задач, ориентированных на создание высокоэффективных производящих структур, стимулирующих рост и развитие различных сфер социальной деятельности.

Статьи журнала посвящены общенаучному анализу содержания инновационного образования, специфики инструментов и механизмов формирования нового качества в компетентностно-ориентированных образовательных системах, а также концептуальным основам и моделям формирования инновационно-ориентированной личности и инновационного мышления выпускников.

На страницах журнала публикуются статьи, посвященные отечественному и зарубежному опыту инновационного образования, принципам его внедрения в традиционные образовательные системы, критериям соответствия качества инновационного образования требованиям рынка труда, методической и информацион-

ной поддержке систем опережающего профессионального образования, а также технологиям формирования инновационно-ориентированной личности и инновационного креативного мышления.

Редколлегия журнала стремилась отразить точки зрения и подходы к проблемам опережающего инновационного образования профессорско-преподавательского состава, различных научных школ, менеджеров вузов. Публикуются дискуссионные статьи по рассматриваемым проблемам.

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 цитированием для публикации и используется исследователями, учеными и библиотекарями. Кроме того, ISSN – фундаментальный инструмент для эффективной поставки документов и обеспечивает полезный и экономиче-ский метод связи между издателями, читателями и делает распространение идей авторов журнала более эффективным.

Также сообщаю, что журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций за номером ПИ № ФС 77-33704 от 24.10.08, №001320.

Надеюсь, что статьи, опубликованные в журнале, будут полезны и интересны для наших читателей.

С уважением

главный редактор журнала,
президент Ассоциации инженерного образования России, профессор
Ю.П. Похолков

Содержание

Колонка редактора 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ИННОВАЦИОННО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛИЧНОСТИ

Технологии инженерной и учебной работы со знаниями и информацией, адекватные задачам инновационного развития России
В.Ф. Взятыхшев 4

Диалектика фундаментально-технологического знания как основа формирования инновационного мышления выпускников
А.Д. Московченко 16

«Время» и «методология» как ключевые проблемы инновационного опережающего развития
Т.Г. Иванцева, О.Г. Смирнова 20

Математизация науки и образования – необходимое условие реализации концепции устойчивого развития
Г.П. Бахтина 28

Проблематика формирования и развития творческой личности в контексте инноваций в образовании
Редин А.В. 35

Инновационное мышление в инженерном образовании: условия и генез
Ю.В. Карякин 44

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Компетентностный подход к проектированию программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности
Е.И. Муратова, И.В. Федоров 48

Компетентностно-ориентированная система преподавания фундаментальных дисциплин в технических вузах
В.А. Петрук 60

Методика активации процесса освоения студентами учебных дисциплин
Н.Д. Рогалев, Е.М. Табачный 66

Принятие энергосберегающих проектных решений как обязательная компетентность выпускников технических вузов
С.А. Ракутько 72

Алгоритм и методика разработки образовательной программы инженерной подготовки инновационно-ориентированной личности
В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев 78

Проектирование образовательного ресурса на примере учебного модуля «Микропроцессорная техника»
Е.А. Вахтина, А.В. Вострухин 86

ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАНИЕМ

Научная и академическая оценка актуальности, сути и проблем инновационной деятельности России
В.Б. Сосков 92

Опыт реализации опережающих инновационных образовательных проектов
Ю.Б. Казаков, В.С. Щебенев, А.Р. Колганов, В.Ю. Халтурин 98

Управление университетом как ценностно-ориентированной системой
Б.А. Агранович, В.А. Пушных 105

Трансформация технического университета в стратегии инновационного развития Алтайского региона
Л.А. Коршунов, С.В. Новоселов 112

Проблемы внедрения инноваций в военно-техническом образовании
Р.Е. Булат 120

Аннотации статей на английском языке 128

Технологии инженерной и учебной работы со знаниями и информацией, адекватные задачам инновационного развития России

Московский энергетический институт (технический университет)
В.Ф. Взятыхшев



В.Ф. Взятыхшев

Статья продолжает разговор, который начали П.А. Бутырин и И.Б. Пешков в первом 2008 года выпуске журнала «Известия АЭН РФ», подчеркнув важность социального заказа научному сообществу: «Учитывая частичный уход государства от ответственности за состояние... науки и образования, эту ответственность должны в максимальной мере нести общественные организации... России».

Социальный императив статьи: сегодня среди угроз национальной безопасности на первое место выходит неадекватность национальной системы образования. Для инновационного развития России (о котором так много говорят) жизненно необходим переход от преобладающей системы «научного образования» к системе «научно-технологического образования».

Главная идея научно-технологического образования заключается в объединении в единую социально-технологическую систему трех подходов: «знаниевого», «деятельностного» и «информационного». Показано, как интегрированная система научно-технологического образования будет в состоянии готовить граждан к тому, чтобы «много и хорошо делать», совместно с другими людьми и с применением всей сокровищницы человеческих знаний.

ВВЕДЕНИЕ. ОБРАЗОВАНИЕ КАК СОЦИАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Общество и его экономика, все отрасли промышленности, фундаментом которых являются инженерная наука и инженерная деятельность, развиваются путем социализации молодых поколений будущих инженеров — главным образом через систему образования. Сегодня среди угроз национальной безопасности на первое место выходит неадекватность

национальной системы образования. То есть она не отвечает современным требованиям высоких технологий и императиву инновационного развития. Для инновационного развития России жизненно необходим переход от преобладающей системы «научного образования» к системе «научно-технологического образования — НТО¹».

Главная идея системы НТО заключается в объединении в единую социально-технологическую систему трех развивавшихся в значительной степени независимо и имеющих разные целевые функции подходов и тенденций:

■ «Знаниевый» подход, имеющий целью передачу от учителей и усвоение учениками как можно большего количества, как можно более качественных знаний. На этом подходе построено, назовем его так, научное образование.

■ «Деятельностный» подход [6], когда большое внимание обращается также и на подготовку учащихся к деятельности (в первую очередь — проектной). Этот подход (он наиболее развит в Великобритании — в форме так называемого технологического образования) требует и элементов научного образования. Но глубокое отличие проектной деятельности от исследовательской деятельности вызывало и вызывает определенные трудности в сочетании того и другого подхода.

■ «Информационный» подход, когда главное внимание уделяется применению в системе образования информационных технологий. Его

¹ Материал настоящей статьи в большой степени перекликается с работой [5] в журнале для специалистов в области радиоэлектроники и телекоммуникаций, призванном связать разработчиков инновационной техники и технологий с их отраслевыми потребителями.

роль и сугубо подчиненное значение комментариев не требуют. Заметим, однако, что правильнее говорить о комплексе КИТ — коммуникационные и информационные технологии.

Для сегодняшней России характерны следующие обстоятельства:

1. В XX столетии в средних школах СССР и России была хорошо поставлена почти исключительно подсистема научного образования (ПНО) и слабо — подсистема технологического образования (ПТО). Образование было главным образом «академическим», с акцентом скорее на передачу знаний, чем на освоение технологий. В результате выпускники российских школ регулярно занимали первые-третьи места на международных соревнованиях в области знаний по математике и по естественным наукам, но только 20-е — 30-е места на соревнованиях по навыкам решать творческие задачи реальной жизни².

2. Эксперименты по развитию ПТО без ущерба для ПНО, успешно реализуемые в ряде советских университетов еще в 1980-х, в 1990-е годы почти всюду заглохли.

Следствием пп. 1 и 2 является кризис технологической компетентности.

Объединяющая категория. Три названных подхода порождают три класса процессов в образовании. Поскольку они определяются активностью людей, правильнее всего говорить о них как о различных социальных технологиях в образовании (СТО) [7-8].

Именно СТО отвечают на вопрос, как много и хорошо делать. Причем делать совместно с другими

² Именно этот факт свидетельствует об относительной слабости ПТО в нашей стране.

Среди разнообразных технологий деятельности людей наиболее важны технологии исследования, управления и проектирования. Особое внимание мы обращаем также на технологии образования как методологическую основу педагогической деятельности и на технологии сотворчества как основу корпоративной культуры образовательных сообществ.

людьми [9] и с применением всей сокровищницы человеческих знаний. В этой концепции — твердый вывод авторов [2–4], полученный в ходе рефлексии десятилетий их инженерной, научной, преподавательской и проектной деятельности.

В основе этого вывода, как и в основе любой деятельности, лежат принципы веры деятеля. Как пел Высоцкий, «кто верит в Магомета, кто в Аллаха, кто в Иисуса...». Социально-технологическая концепция — для верующих в то, что главным, ключевым фактором любого развития — в семье, в государстве, в студенческой группе, в университете и в академии наук — являются человеческие качества.

Человеческие качества в обществе знаний. Поскольку социальные технологии создаются для дел человека, разумно обратиться к авторитетным Людям Дела. Одним из таких деятелей является Аурелио Печчеи, создатель Римского клуба и Института системных исследований. Он пишет [10]: «...исключительную важность приобретают сейчас присущие всем... людям планеты внутренние человеческие качества. Ведь, в сущности, именно эти качества являются самым важным ресурсом человечества, сравнимым разве что с той энергией, которую так щедро посылает нам Солнце». За прошедшие с этих слов 40 лет произошли глобальные изменения как в технике коммуникаций, так и в объеме знаний. Стали говорить об обществе, основанном на знаниях и об информационном веке. Вопрос, не отодвинут ли информатика и знания на задний план проблему человеческих качеств, всегда был одним из ключевых во многих дискуссиях [9].

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОБРАЗОВАНИЯ – ИМПЕРАТИВ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Опыт Великобритании убедительно показал необходимость баланса между ПНО и ПТО в более

широком смысле. Многие российские средние школы уже включили в свои учебные планы образовательную область «Технология». В становлении и продвижении этой дисциплины они получают помощь из Великобритании. В частности, они тесно сотрудничают с Джеймсом Питтом³ из Университета Йорк [10 и 2–4]⁴.

В последние годы поддержкой и примером стала Британская академия наук (Royal Society). Исключительная важность инженерного проектирования (Engineering Design) для социально-экономического развития страны заставила президента Королевского общества признать, что инженерное проектирование — не просто область технической методологии. Оно достойно много более серьезного внимания академии и требует фундаментального научного обеспечения. Более того, президент признал, что существующая наука не годится для этого, что нужна другая наука. Эта проблема сегодня обсуждается во всем мире, и уже найден один из путей к конечной цели. Он заключается в поиске «кардинально новых способов организации и управления информацией и знаниями». Мы добавляем к этой формулировке «...и технологиями» [3].

³ Занимаясь постановкой ПТО в нескольких регионах России (Великий Новгород и Нижний Новгород, Самара, Комсомольск-на-Амуре и др.), Дж. Питт посетил нашу страну более полусотни раз.

⁴ Эта книга, шесть лет назад вышедшая в Лондоне, открывается предисловием Тони Блэра. Вот эти слова: «Это во многих отношениях претенциозная книга, поскольку в ней собраны вместе, в одном компактном томе, интересные истории — истории о личностях проектировщиков и о наших классах, колледжах и университетах. Здесь примеры путей людей в их карьере и подходов к их образованию. Каждый вовлеченный в проектирование и в проектное образование в Британии имеет весомые основания, чтобы гордиться. Благодаря содействию Британского совета и Совета по проектированию эти страницы фиксируют облик нашего успеха, прославляют его и привлекают других — в Британии и где бы то ни было — новыми возможностями, которые он представляет». Нам представляется, что этот факт и эти слова являются убедительным свидетельством того, какое внимание уделяется проектированию и проектному образованию в развитых странах.

Рекомендации. Современные российские общество и культура нуждаются в изменении баланса между ПНО и ПТО — в направлении признания самооценности и предоставления приоритета проектному и технологическому образованию и подготовке. Такое изменение жизненно необходимо для развития творческого и ответственного инженера, способного к инновационной работе в обществе знаний.

Мы понимаем, что в жизни исследовательская и проектная деятельности «перемешиваются», превращаясь в технологии деятельности. Однако необходимо понимать различие между разными видами деятельности и уметь комбинировать на практике различные дисциплинарные методики и процедуры, а также профессиональные технологии.

Императив постиндустриальной парадигмы развития общества.

Исторические тенденции изменения отношений между технологией и наукой не могут быть уяснены вне понимания процесса смены научных парадигм. Наша позиция в этом отношении показана на таблице 1. Ее основные положения соответствуют Ю. Яковцу [12].

СТРУКТУРА РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: РОЛЬ И МЕСТО В НЕЙ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАУК И ОБРАЗОВАНИЯ

Схема взаимосвязей между ПНО и ПТО в жизни общества отражена на рисунке 1 [13]. ПТО и НТО способствуют преобразованию мира посредством создания новых продуктов и услуг для удовлетворения новых социальных нужд и потребностей. Выполняя эту миссию, человек использует данные и методы не только наук и методологий, но также и искусств.

Гуманитарные науки помогают людям понимать их собственную деятельность. Одна из задач НТО — помочь человеку создать специальный «интерфейс» для деятельности, чтобы, имея более широкий взгляд на вещи, он сумел найти свое место в мире. Не каждый может преуспеть одинаково в фундаментальных науках, в развитии своего творческого потенциала, в гуманитарных науках и в диалоге. Но каждый должен иметь знания из этих наук, владеть их методами и средствами и уметь преобразовывать все это в творческий стиль деятельности.

Глобальные цели образования мы формулируем так: удовлетворять познавательные потребности, раскрыть

Сопоставление индустриальной и постиндустриальной научных парадигм **Таблица 1**

Вид парадигмы	Индустриальная	Постиндустриальная
Время преобладания	XVI — XX вв.	XXI — XXIII вв.
Лидирующие отрасли науки	Естественные и технические науки, экономика и право	Общественные и гуманитарные науки с акцентом на науки о жизни и деятельности
Отношение к природе	Познание для покорения природы	Ноосфера, коэволюция природы и общества
Форма развития	Линейно-прогрессивная	Циклично-генетическая, синергетическая
Приоритеты в развитии общества	Производительные силы, экономический базис	Духовная сфера, знание, социальные технологии деятельности
Законы развития	Формационные	Цивилизационные
Движущие силы развития общества	Классовая борьба, революции, насилие	Кооперация, сотрудничество, толерантность, сотворчество, самоорганизация
Центры развития	Западная Европа, США, Япония	Россия, Китай, США, Западная Европа, «Азиатские тигры»

Рис. 1. Структура процесса научного, технического и технологического развития



и/или сохранить и развить творческие потребности личности и помочь ей найти смысл личной деятельности и свое место в совокупной деятельности общества.

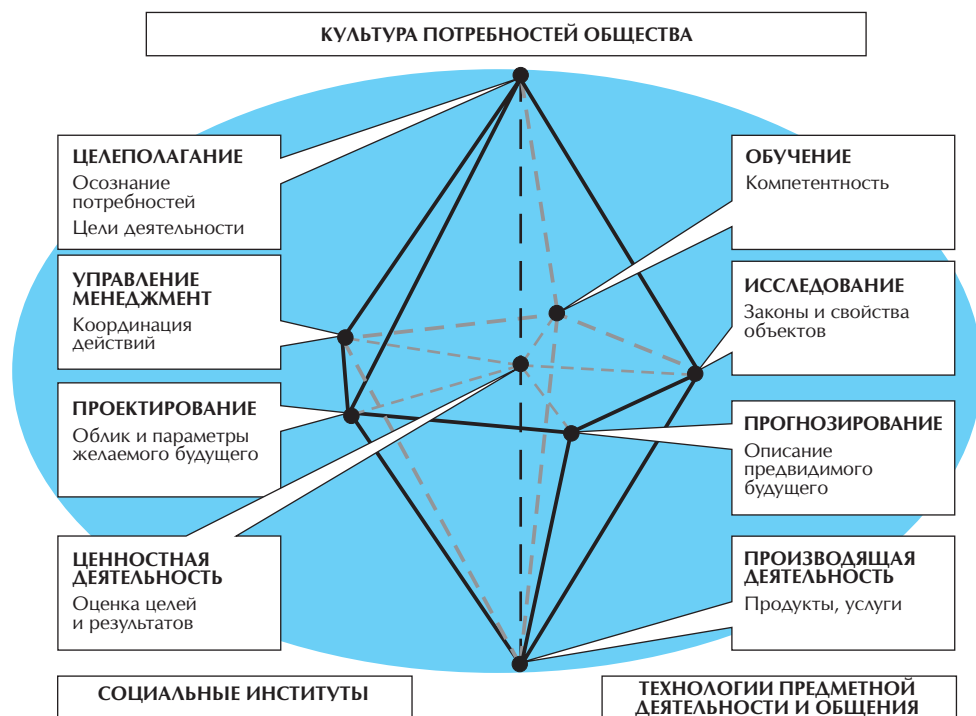
Совокупная деятельность общества. Анализ различных структур деятельности дает основание полагать, что ее целостность как системной модели опирается на необходимый и достаточный набор функциональных блоков деятельности (см. рис. 2), заимствованный из монографии Л.И. Романковой [14]. Следуя [14], мы называем его совокупной деятельностью. основополагающий фактор совокупной деятельности — ее цель (см. центр фигуры на рис. 2). Открытость деятельности приводит к необходимости учета, исследования, а порой и намеренного введения сопутствующих изменений в окружающей среде, где деятельность происходит. Главные компоненты среды — культура потребностей общества, его социальные институты, технологии предметной деятельности и общения — показаны на рисунке вне структуры деятельности.

Структура деятельности (рис. 2) обладает фрактальным свойством. Ее функциональные блоки деятельности присутствуют в структуре каждого из блоков совокупной деятельности, а также на уровне деятельности каждого индивидуума. Среди разнообразных технологий деятельности людей наиболее важны технологии исследования, управления и проектирования. Особое внимание мы обращаем также на технологии образования как методологическую основу педагогической деятельности и на технологии сотворчества как основу корпоративной культуры образовательных сообществ. Рассмотрим более подробно структуру пространства таких технологий.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПИСАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Определения понятий. Дать четкие и однозначные определения столь фундаментальным и всеохватывающим понятиям, как знания, деятельность, информация, почти невозмож-

Рис. 2. Структура совокупной деятельности человечества



но. Но дать их рабочие определения необходимо. Начнем с общих характеристик контекста, в котором мы рассматриваем данные понятия.

- Человек отличается от других обитателей Земли тем, что активно познает Мир. Знания могут трактоваться как результат этого познания.
- Человек отличается также тем, что он единственный из живого мира овладел умением целенаправленно изменять Мир. Именно его деятельность⁵ сделала современный мир с массой искусственных элементов столь удобным и красивым.
- Человек изобрел и освоил сотни разговорных языков и десятки предметных научных языков для отображения, передачи и хранения важных для его жизни сведений. С их помощью Чело-

век пользуется информацией уже многие тысячи лет.

Дадим следующие рабочие определения названных выше ключевых категорий, заметив, что они могут изменяться в зависимости от контекстов решаемых задач.

Деятельность — совокупность систем (операций, процедур) целенаправленных действий человека (актов деятельности), направленных на удовлетворение его разнообразных потребностей.

Знание (индивидуальное, личностное) — совокупность зафиксированных (в нейронных связях мозга) представлений данного индивида об окружающем его мире, о его законах, о себе самом и о своих возможностях. Знания нужны человеку, чтобы помочь ему вести деятельность.

Знание (социальное) — совокупность личностных знаний, составляющих общество людей, и знаний, зафиксированных, как правило, на носителях информации.

⁵ К сожалению, его же (человека) подчас неведомая деятельность не раз доводила Мир до грани катастрофы.

Информация — формализованное отображение совокупности индивидуальных и социальных знаний, а также актов деятельности в той или иной системе знаков и символов, понятных ее пользователям. Информация нужна людям, чтобы помочь им вести совокупную деятельность..

Ни знания, ни информация, взятые по отдельности, не могут обеспечить деятельность Человека. Очевидно, необходим их синтез. В каком пространстве? Наша версия — синтез может и должен осуществляться в пространстве технологий деятельности, точнее — в пространстве социальных технологий.

Постановка задачи синтеза.

Чтобы получить описание систем образования с учетом всех трех подходов (знаниевого, деятельностного, информационного), введем [3] три класса подпространств: подпространство знаний, подпространство информации и подпространство методологий деятельности. Совокупность процессов, сопровождающих действия людей, назовем «интеллектуально-деятельностными» процессами (ИДП).

ИДП можно представить как социально-технологические процессы, в которых ресурсом (сырьем) и продуктом (результатом) служат элементы введенных подпространств. Выделим среди них простейший подкласс, в котором участвуют элементы одного или двух множеств. Поскольку и ресурс, и продукт также являются элементами

названных множеств деятельности, описываемые такими взаимодействиями, могут быть представлены матрицей таблицы 2, строками и столбцами которой являются названные три класса.

В ее ячейках даны почти очевидные интерпретации девяти видов различных «канонических» процессов парных взаимодействий. Приведенная классификация является идеализированной, модельной. Реальные жизненные процессы отличаются от ИДП таблицы 2 тем, что как ресурсы, так и продукты могут включать элементы двух и более типов⁶.

Нетрудно видеть, что эти «канонические» процессы являются своего рода «технологическими элементами» для построения комплексных технологий управления знаниями, информацией и деятельностью как на уровне общества, так и на уровне индивидуумов. Не такие ли технологии имел в виду президент Королевского общества, говоря о фундаментальном научном обеспечении созидательной деятельности?

Итак, мы можем дать следующее рабочее определение социальным технологиям: «Социальные технологии являются собой упорядоченную совокупность способов и методов пре-

⁶ Общее число вариантов ресурсного обеспечения, включая парные и тройные комбинации основных типов ресурсов, равно семи. Если это так, то общее число типов ИДП и соответствующих им типов социальных технологий равно 21, и только 21.

Структура пространства канонических деятельностей

Таблица 2

Ресурс \ Продукт	Знания	Информация	Деятельность
Знания	Размышления Обдумывание (царство разума)	Написание текстов Формулировка речей	Грамотная практика
Информация	Научное образование	Обработка информации (царство машин)	Информационно обеспеченная практика
Методология деятельности	Технологическое и проектное образование	Исследование Проектирование Менеджмент	Социально-технологическая практика (царство жизни)

образований знаний, информации и деятельности в социальных системах».

ПРОЕКТНОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОТ МОДЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К СОЦИАЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Ядром ПТО является подготовка к деятельности, основанная на принципах проектирования. А лучшая технология деятельности разработана в инженерном проектировании (ИП) [16]. Подсистемы научного (ПНО) и технологического (ПТО) образования находятся в тесном соответствии с двумя видами деятельности — исследовательской и проектной. Поэтому можно ожидать, что соотношение видов деятельности (табл. 3) может, в известной степени, быть перенесено на соотношение видов образования.

Сотворчество — технология преодоления пропасти между культурами и дисциплинами. Регулярные встречи ученых и инженеров, специалистов в различных областях исследования и проектирования помогают преодолеть описанные выше трудности и противоречия. Основной площадкой нашей сотворческой деятельности был (более 260 встреч с 1986 года) и является в настоящее время семинар «Проектирование и менеджмент в обществе, в образовании и в инженерии» (СПМ). «Социальные технологии» сформиро-

вались именно в нем. Вот некоторые способствовавшие этому процедуры.

- Сформирована особая технология выбора проблем для обсуждения и сотворчества.
- Выработан стиль обсуждений, ориентированный не столько на поиск однозначной истины, сколько на понимание важности различных подходов к проблеме. В ходе обсуждений задавали меньше вопросов, но больше действовали — в сотворчестве.
- Каждый получал препринт (информационный выпуск) с основными положениями сообщения и соответствующей аргументацией (многие еще и рассылки по e-mail).
- В течение семинара велась звуковая и/или видеозапись, и впоследствии участники получали документ с результатами совместной творческой деятельности обсуждения.

Здесь уместно поднять еще один важный аспект развития национальной системы образования России, только что бывшей антиподом западного (рыночного!) мира. Человечество знает больше об индивидуальной творческой деятельности, чем о творчестве коллективном. Ведь до сих пор западный мир развивался главным образом на основе инициативы

Сравнение исследования и проектирования по совокупности признаков

Таблица 3.

Признаки \ Вид деятельности	Исследовательская деятельность	Проектная деятельность
Цель деятельности	Установление законов природы	Создание новых объектов
Методы достижения цели	Аксиоматический, Формально-логический	Эвристический, интуитивный
Степень общности цели	Максимально широкая	Максимально конкретная
Основание подхода	Сомнение, скептицизм	Подсознательная вера
Характер результата	Однозначный	Множество вариантов
Критерий результативности	Истина	Эффективность, экономия
Зависимость от личности	Слабая	Сильная

отдельных индивидов. Мир все еще плохо информирован относительно технологий совместной творческой деятельности. Весьма важная роль в развитии таких технологий принадлежит новым возможностям связи на основе электронных средств (КИТ).

Мы рассматриваем откровенные сетевые диалоги и полиалоги как первый шаг в развитии технологий совместной творческой деятельности. Мы полагаем, что технологии сотворчества на принципах ПТО способствуют как укреплению пост-индустриальной научной парадигмы (табл. 1), так и устойчивому развитию вообще. Более того, совместная творческая деятельность являет собой вершину совместной деятельности. Совместная творческая деятельность — процесс самоорганизации, объединения и создания научного обеспечения деятельности людей по решению социально важных задач.

Пример — модель проектной деятельности. Именно совместная деятельность СПМ позволила создать модель проектной деятельности [15], показанную на рисунке 3.

Она широко обсуждалась в СССР, в России и в мире (в частности, на конференции по проектному образованию в Брайтоне [16-17]) и успешно апробирована восьмилетним опытом двух факультетов МЭИ

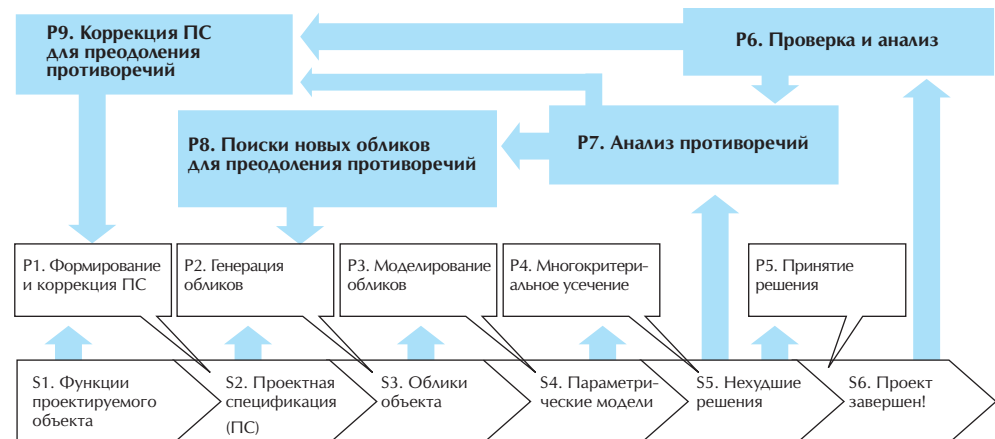
по системной проектной подготовке инженеров [18].

Сценарий проектной деятельности включает в себя совокупность процедур (P1-P9) и последовательность состояний (S1-S6) проектируемого объекта. Подробное описание модели и примеры применения даны в учебнике [19]. Там же обоснованы и проанализированы четыре ключевые профессиональные техники проектной деятельности:

- «дуальное» (параметрическое и обливковое) описание проектируемого объекта;
- многокритериальная постановка и решение проектной задачи (оптимизация);
- интерактивный анализ и синтез технических и физических противоречий;
- изобретение новых обликов как разрешение выявленных противоречий.

Отношения между наукой и технологией. Среди людей, занимающихся ТО в Англии, наиболее распространен интерактивный взгляд, когда науку и технологию рассматривают в диалектическом взаимодействии. Преимущество такого взгляда в том, что он отвергает превосходство «академического» над «практическим» (как и наоборот). Такой взгляд позволяет понять и признать, что мы настолько же homo faber (человек

Рис. 3. Модель проектной деятельности



изготавливающий), насколько homo sapiens (человек мыслящий).

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (ИП) — СОЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ В ПРОЕКТНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

Отдельный вопрос — об истоках социальных технологий в инженерии и в инженерном образовании. Мир образованного Человека и мир Техники, мир Наук и мир Практики сегодня все еще разобщены. И это плохо, в чем мы постоянно убеждаемся.

Реальная возможность их сближения, а затем и частично-интегрирования заключается в процессе «трансфузирования» (термин заимствован у В. Куринского). Мы вкладываем в этот термин смысл деятельностного сближения, когда взаимопонимание формируется в ходе взаимодействия специалистов из противостоящих культур, вынужденных решать задачи на стыке этих культур. Образно говоря, основой междисциплинарных социальных технологий должны стать процессы «трансфузирования» двух миров в их взаимодействии на разных уровнях в разных видах деятельности и т. д.

Социальные технологии в пространстве наук и практик. К постижению и освоению связи науки и

практики всегда стремились ученые-созидатели. Многие из них в своих делах и жизни постигали эту связь. Сегодня есть реальная возможность «социализировать» эту связь, сделать ее более осознанной, доступной многим еще на стадии ОБРАЗОВАНИЯ (именно научно-технологического образования — НТО!).

Рассмотрим ряд⁷ моделей пространства «наука — практика» в их развитии (рис. 4).

■ Самая простая модель описывается словами классиков: «Наука — непосредственная производительная сила». С нею мы жили около века.

■ Вторая — более конструктивная, но упрощенная. В ней звеном, связывающим науку и практику, является инженерное проектирование (ИП). Именно на базе близких к нему идей⁸ Великобритания еще в 1963 году начала национальную программу развития технологического образования и, опережая мир, успешно работает по ней более 40 лет.

■ Следующий уровень понимания проблемы пришел во время рабо-

⁷ Эта система моделей родилась в ходе дискуссии, после доклада [20] на собрании РАН ВШ.

⁸ Методология ИП и построенная на ее основе деятельностная концепция инженерной подготовки, развиваемые в МЭИ, имеют с британским подходом много общего, хотя формировались практически независимо.

Рис. 4. Структура познавательно-деятельностного пространства (система моделей междисциплинарной интеграции)



ты в РАН ВШ над концепцией инновационного образования. Стало ясно: развивать инновационную способность нации невозможно, пока в тезаурус образования не будут введены методология ИП и других деятельностей. Похоже, что ключевыми в этом ряду являются элементы следующей триады: Исследование + Проектирование + Менеджмент. Цепочка этих видов деятельности — это еще одна модель связи науки с практикой.

■ Введение социальных технологий — качественно новый и важный шаг в развитии моделей. В докладе «Социальные технологии — ресурс развития инженерного образования» ([20], стр.154) и в последующей дискуссии на секции «Методология и социальные технологии образования» трех Академических чтений РАН ВШ, включая чтения в Минске [21], получен ряд описаний СТО через их место в структурах надсистем, в которых центром и главным субъектом действия является Человек.

Наиболее характерную и наглядную из них мы и привели на рисунке 4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ПРОЕКТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

В заключение обратим внимание на некоторые оценки представленного в статье подхода к построению системы инженерного научно-технологического образования.

Вклад в развитие НТО и ТО. В научном и технологическом образовании, включая и уровень школы, актуален приоритет проектно-деятельностного подхода, особенно в свете перспектив становления постиндустриальной парадигмы и движения к устойчивому развитию. Конечно, проектное и технологическое образование и подготовка должны использоваться совместно с передачей научного знания. Однако академическое образование, делающее акцент на готовое знание, может быть малополезно для высоких техно-

логий, а может быть и прямо противоположно стратегии инновационного развития страны.

Моделирование является одним из главных инструментов проектно-деятельностного подхода. Ряд моделей уже разработан и апробирован [2-4, 8]. Основываясь на них, можно выделить ведущие направления развития науки в постиндустриальную эпоху, включая поиск механизмов взаимодействия между учеными естественных и социальных наук. Установление новых соотношений между научными контекстами возможно осуществлять также посредством созидания через сотворчество.

Сегодня важно зафиксировать и описать также механизмы сотворческого взаимодействия через электронные технологии телекоммуникационного общения для ученых, представляющих разные регионы мирового сообщества. Опыт совместной сетевой работы группы СТОИК в ходе подготовки и написания [2-4] описан в работах [15, 9].

Обоснование. Сформулированные выше суждения формировались и развивались во множестве встреч между учеными и инженерами, математиками и психологами, специалистами в различных областях науки и промышленности. Только Семинар СПМ провел более 260 таких встреч. После 2001 года, на волне развития Интернета, значительная часть обсуждений проводилась в сети. Например, только в 2002 г. члены сообщества вокруг группы СТОИК обменялись более чем 4500 электронными письмами и файлами.

Многие преподаватели провели эти результаты в течение более чем десяти лет. СТО и их различные модели обсуждены и одобрены на многих конференциях, включая международные конференции — по проектному образованию в университетах (Брайтон, 2000) и по технологическому образованию в школе (Москва, 2001, 2004 - 2006; Нижний Новгород, 2002), а также на девяти Академических чтениях РАН ВШ (1994 - 2004).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутырин П.А., Пешков И.Б. Роль социальных ожиданий, образования, науки в реализации проектов реформирования электроэнергетики // Известия Академии электротехнических наук РФ, 2008, № 1. – С.4-11.
2. Vzyatyshev, V., Annenkov, V, Bogdanov, A., Lobanov, Y., Nilova, S., Ovseytsev, A., Pitt J., Senkina, G., Shiyan, A. «Technology and Science Education Life Long: Relevance to Balanced Development in 21st Century (View from Russia) // World Conference on «Increasing the Relevance of Science and Technology Education for All in the 21st Century». Malaysia, Penang, April 2003.
3. Взятыхшев В.Ф., Анненков В.В., Питт Дж., Шиян А.А. Социальные технологии работы со знаниями и информацией: в классе, в аудитории, в сети // Доклады Украинского отделения МАН ВШ, 2003, № 1(1). – С. 19 (34).
4. Технологическое и научное образование на протяжении всей жизни: соответствие проблемам сбалансированного развития России в XXI веке (публикация доклада [2] на русском языке) // Известия МАН ВШ, 2003, № 1 (23). – С. 19-36.
5. Взятыхшев В.Ф. Высокие социальные технологии инженерной и учебной работы со знаниями и информацией // Информост, 2008, № 2(55). – С. 50-56.
6. Деятельностная концепция профессиональной педагогики инженерного образования. Москва, МЭИ, 1989. – С. 180.
7. Романкова Л.И. Социальные технологии в образовании // Высшее образование в России, 1998, № 1. – С. 28-38.
8. Взятыхшев В.Ф. Социальные технологии: наука и искусство деятельности в обществе знаний // Труды научной сессии МИФИ, 2003, т. 6. – С. 135-136.
9. Анненков В.В и др. Трансдисциплинарные сообщества как форма самоорганизации: интеграция наук и модели развития // Материалы конференции «Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления» – М. РАГС, 2004, том 3, часть 2. – С. 47-52.
10. Aurelio Peccei. The Human Quality. Pergamon Press, Oxford, 1977. Цитируется по русскому переводу под ред. акад. Д. М. Гвишиани. – М.: Прогресс, 1980, – С. 302 стр.
11. Pitt, J. and oth. British Design Education. – London, The British Council and Design Council. 2002.
12. Яковец Ю.В. Формирование постиндустриальной парадигмы и перспективы научных открытий в области социальных и гуманитарных наук // Семинар «Проблемы и перспективы регистрации научных открытий в области социальных и гуманитарных наук». – М., 2002. – С. 15-20.
13. Шукшунов В.Е., Взятыхшев В.Ф. Инновационное образование (парадигма, принципы реализации, структура научного обеспечения) // Высшее образование в России, № 2, 1994. – С. 13-28.
14. Романкова Л.И. Высшая школа: социальные технологии деятельности. Москва, 1999. – С. 256.
15. Анненков В.В. и др. Опыт самообразования и сотворчества в сетевой группе СТОИК. Информация по проблемам социальных технологий. Выпуск 67 к Семинару СПМ-210. 29 января 2002. Москва, ИСТО МЭИ,. – С. 33.
16. Vzyatyshev V. Engineering Design and «Activity Concept» of Professional Pedagogic in Engineering Education. Integrating Design Education Beyond 2000. // Proceedings of the Conference. Brighton, UK, 2000, ISBN 1 86058 265 6, pp. 319-325.
17. Vzyatyshev, V., Kandyrin, Yu., Pokrovskiy, F. The Engineering Design Center of the MPEI: a History, Experience, and Development. // Там же, pp. 285-292.
18. Моргунов Г.М. и др. Опыт системной методологической подготовки инженеров-проектировщиков // Тезисы докладов II Академических чтений МАН ВШ «Высшее образование: проблемы и перспективы развития», Киев, 1995. – С. 144-146.
19. Взятыхшев В.Ф. Введение в методологию инновационной деятельности. М. Европейский центр по качеству, 2002. – С. 82.
20. Социальные технологии в образовании: перспективная проблема для творческого сотрудничества МАН ВШ с другими академиями наук. // Сборник «Развитие образования и науки на пороге XXI века». – М: МАН ВШ, 1997. – С. 70-78.
21. Образование и наука на рубеже XXI века: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов III Акад. чтений МАН ВШ. Минск, 1997. – С. 200.

Диалектика фундаментально-технологического знания как основа формирования инновационного мышления выпускников

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



А.Д. Московченко

В статье рассматриваются вопросы формирования диалектического инновационного мышления выпускников высших технических вузов. Затрагиваются онтологические и логико-методологические аспекты. Для решения инновационных технологических задач используются идеи Г.С. Альтшуллера и воображаемая логика Н.А. Васильева. Исследование проводится на современном материале проектирования и конструирования атомных энергетических установок.

Существует принципиальная разница между фундаментальной и технологической инновациями знания. Фундаментальная инновация связана с поиском принципиально новых знаний о природе и обществе, значимых для развития инженерии и культуры в

целом. Технологическая – придает этому знанию вид сервисно-рыночного товара. Особенно остро эту разницу чувствует инженер-изобретатель (проектировщик и конструктор) принципиально новых технических систем. Конструктивная диалектическая логика и методология должны помочь в осмыслении инноваций и обеспечить выпускника инженерно-технического вуза адекватной картиной мира.

Трудности с осмыслением диалектики фундаментально-технологического знания возникают уже на уровне онтологии, когда мы пытаемся понять диалектику естественного и искусственного. Сформировавшийся так стремительно (за последнее столетие) техносферический мир предъявляет все новые требования к техническому изобретательству, к проектированию и конструированию технических систем. Главное требование – привести технико-технологические комплексы в соответствие с внешней природно-техносферической средой, а если затрагивать

Конструктивная диалектическая логика и методология должны помочь в осмыслении инноваций и обеспечить выпускника инженерно-технического вуза адекватной картиной мира.

перспективу, то и целенаправленно формировать эту среду. Другими словами, инженер-изобретатель (проектировщик, конструктор) XXI века должен не только глубоко осмыслить собственно технико-технологические проблемы, но и проникнуть в тайны естественной «инженерии» Космоса. Проблему противостояния естественного и искусственного в техническом творчестве инженера впервые четко поставил основоположник теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.С. Альтшуллер [1]. Сложность решения технических задач, по его мнению, обусловлена противоречиями между естественными (природными) и искусственными свойствами и элементами разрабатываемой конструкции. Творческое решение задачи заключается не в смягчении и затушевывании противоречий, а, наоборот, в предельном обострении их. Обозначить четко техническое противоречие, а затем найти способы его разрешения – вот основная задача инженерии. Диалектическому искусству четкой постановки задач, а затем и их решения необходимо учить выпускников инженерно-технических вузов.

При этом проявляется другая, не менее сложная, проблемагносеологического порядка – уже на уровне логики и методологии. Формальная логика и методология Аристотеля запрещают выявлять и предельно обострять противоречия, поскольку они присущи только человеческому мышлению. Наличие противоречий истолковывается как логическая ошибка, которую необходимо избегать. Вместе с тем, не осознав всю остроту объективных технических противоречий, нет возможности их разрешить [2, с. 82]. Жесткая двухмерная дискретность формально-логического мышления порождает трудно-разрешимые проблемы технического, а затем и глобального порядка. На это обращает внимание в своей последней книге Г.С. Альтшуллер [3, с. 85]. В ней он выражает справедливое негодование по поводу катастрофического отставания логико-методологической

культуры инженерно-технического сообщества от все возрастающего потока научно-технических открытий и их внедрения. Особенно его тревожит положение в атомной энергетике в связи с возрастанием искусственных радиоактивных отходов. Он призывает к новому мышлению, которое должно опережать атомное производство. Особенность этого мышления заключается в том, что необходимо осознать всю остроту экологической проблемы, связанной с радиоактивным заражением окружающей среды. На наш взгляд, эту глобальную экологическую проблему можно снять только в том случае, если искусственную радиоактивность, порожденную современными энергетическими реакторами, сопрягать с радиоактивностью естественной среды. Развитие в технологическом плане страны (США, Индия, Норвегия и др.) в настоящее время серьезно занимаются переходом к атомной энергетике на ториевом цикле. Речь идет о так называемой релятивистской тяжело-ядерной энергетике. Предполагаемая технология не только решает проблему нераспространения ядерного оружия, но и проблему ядерных отходов. Суть новой технологии заключается в прямом сжигании тория-232 и урана-238 без промежуточных продуктов – плутония-239 и урана-233. Другими словами, надежность и безопасность реакторов достигается не только за счет технико-технологических изобретательских решений, но и за счет учета естественно-природного фактора, заложенного в функционировании самого реактора. Он должен работать на таких физико-химических и инженерно-технологических решениях, чтобы выход за пределы «естественного» был в принципе невозможен при любых экстремальных условиях [4; 5].

Выходит, изобретательская и проектно-конструкторская мысль атомщиков «переводит» искусственное в план естественного, и тогда острота проблемы искусственной радиоактивности в какой-то мере снимается. Другими словами, современная атом-

ная изобретательская мысль движется в сторону все большего овладения конструктивной диалектической логикой и методологией.

Вместе с тем переход на позиции конструктивной диалектики не так прост и предполагает осмысление глубинной онтологической проблемы взаимопроникновения естественного (природного) и искусственного. Естественное нельзя сводить к природному, что мы наблюдаем постоянно у современных экологов. Естественное шире природного и с необходимостью включает в себя социальное. Такой взгляд на естественное прослеживается у основоположника исторического материализма К. Маркса, а также у русских космистов, особенно это характерно для В.И. Вернадского, что дало ему возможность концептуально выразить идею о естественной ноосфере и автотрофности будущего человечества. Максимально расширяя область естественного (это природное и социальное), необходимо также максимально расширить и область искусственного, выводя его за пределы социального и вторгаясь в область природного. Другими словами, природное с определенных позиций может рассматриваться как явление искусственное (технологическое). И, наоборот, социальное – как явление естественное (естественно-историческое). Такое смысловое расширение понимания естественного и искусственного приводит исследователей к нетривиальным результатам, имеющим большое теоретическое и практическое значение. Так, современное естествознание пытается осмыслить природу как явление искусственное, предполагая при этом существование некоего природного самоорганизующего начала. Это приводит к созданию воображаемых активных самоорганизующих начал в природе. То есть мы представляем себе (воображаем), что возможно существование природных явлений не только пассивных (включенных в более широкое природно-иерархические системы), но и, говоря словами И. Пригожина, «наделенных спонтанной адекватностью», актив-

ным творческим началом. То же самое мы обнаруживаем у современного обществознания. Вся философско-историческая и социальная мысль двух последних столетий была направлена на то, чтобы представить социальное как естественное (естественно-историческое) явление. По сути, нужно было раскрыть самоорганизующие факторы социально-исторического процесса. То есть стоит задача заглянуть в «тайное тайн» социума, превратить возможное (воображаемое, мысленно-проектируемое) в объективно-действительное. Обществознание вместе с естествознанием ищет единые самоорганизующие начала, дающие возможность понять природу и общество и на этой основе контролировать и управлять процессами.

Таким образом, природное явление можно вообразить как явление искусственное, и, наоборот, социальное явление можно вообразить как явление естественное. Такой логический прием запрещен формальной логикой и не предусмотрен гегелевской (диалектической) логикой. Гегелевский панлогизм исключает методологическую рефлексивность по поводу любых противоположных категорий, в том числе категорий «естественное и искусственное» [6, с. 25–48; 2]. Реальную попытку создать конструктивную диалектическую логику предприняла марксистская философия, но безуспешно, поскольку она в должной мере не оценила такую особенность человеческого ума, как конструктивное воображение, позволяющее совместить прямо противоположные свойства и качества предметов. Это удалось великому русскому мыслителю Н.А. Васильеву.

Фундамент неаристотелевой конструктивной (диалектической) логики был заложен в России в начале XX века Н.А. Васильевым (1880 - 1940), профессором кафедры философии Казанского университета. Главное открытие Васильева заключается в следующем: к утвердительным и отрицательным аристотелевским суждениям он добавляет третье – индифферентное, или рефлексивное, суждение, и формальное противоре-

чие, таким образом, диалектически «снимается». Оно трансформируется в промежуточное звено в развитии (или угасании) органических природных и социальных систем. Двумерная логика превращается в логику диалектической «троичности», позволяющей в естественном увидеть искусственное, в материальном – духовное, в объективном – субъективное и т.п. Если традиционная логика имеет дело только с утвердительными и отрицательными суждениями, которые не сводимы друг к другу, то в воображаемой логике Н.А. Васильева один и тот же объект может одновременно нести взаимоисключающие качества, а значит, взаимоисключающие утверждения [7, с. 101-110]. С этих позиций необходимо кардинально пересмотреть структуру и логику современного инженерного мышления, структуру и логику высшего образования, особенно инженерно-технического. Так, современная техника и технология все более проникаются молекулярно-нанотехнологическими идеями, где граница между естественным и искусственным постепенно стирается.

Таким образом, проблема решения технических задач, поставленная нашим современником Г.С. Альтшуллером, находит свое логико-методологическое воплощение в воображаемой логике Н.А. Васильева. На практике это уже осуществляется при проектировании и конструировании новых типов реакторов, например ториевых.

Овладев логическим фундаментом, предложенным русским мыслителем, можно успешно решать ряд задач, поставленных современным инженерно-техническим образованием, формируя у выпускников опережающее инновационное мышление.

Синтез технико-методологических идей Г.С. Альтшуллера с воображаемой логикой Н.А. Васильева позволяет:

- трансформировать инженерно-технические разработки в естественно-планетарный биосферно-технологический ряд;
- сформулировать ряд творческих приемов системного диалектико-конструктивного мышления, особенность которого заключается в том, чтобы четко поставить задачу (выявить противоречие), а затем ее устранить;
- предъявить к создаваемым техносферическим мирам взаимоположные требования: они должны быть одновременно естественно-природными и искусственно-технологическими;
- интегрировать естественно-математические, гуманитарные и технические дисциплины с точки зрения глобальных стратегических интересов России и всего человечества;
- выстраивать техносферический мир по законам справедливости и красоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Московский рабочий, 1969. – С.192.
2. Московченко А.Д. Философия и логика в XXI веке // Доклады Академии наук высшей школы России, 2004. № 2. – С. 82-92.
3. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать еретиком. Жизненная стратегия творческой личности.– Петрозаводск, 1991. – С. 172.
4. Московченко А.Д. Идея автотрофности и ядерная энергетика XXI века // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. Материалы II Международной конференции. Томск: Тандем-Арт, 2004. – С. 408-411.
5. Рихванов Л.П. Радиоактивные элементы в геосферных оболочках // Там же. – С. 438-505.
6. Московченко А.Д. Проблема интеграции фундаментально-технологического знания. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и электроники, 1999. – С. 192.
7. Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989. – С. 264.

«Время» и «методология» как ключевые проблемы инновационного опережающего образования

Вятский государственный университет
Т. Г. Иванцева, О. Г. Смирнова

Инновационное опережающее образование напрямую связано с пониманием роли времени в современном мире. Главной «измерительной» единицей инновационности высшего профессионального образования, по мнению авторов, является преподаватель. Проблема возможности «инновативности» ППС заключена в необходимости владения преподавателем современным методологическим мышлением, формирование которого должно быть обеспечено соответствующей кадровой управленческой политикой руководства вуза.

В само понятие «опережения» вкодирован временной параметр. Соответственно, опережающее профес-

сиональное образование в качестве собственной «сверхзадачи», или самоопределения, включает не только подготовку компетентного специалиста, способного «молниеносно» обжиться в полученной профессии после выхода за университетские стены, но и создание внутри университета порождающей такого выпускника среды. Иначе говоря, в инновационном контексте современности проблема стоит следующим образом: чтобы адаптационные сроки вхождения молодого поколения в Большую Жизнь стремились к минимизации¹, механизм социальной эстафеты в высшем профессиональном об-

¹ Хотим специально обратить внимание на то, что адаптивность понимается нами не в хрестоматийно-позитивистском биологическом смысле как приспособляемость к внешней среде, а гуманистически-гуманитарно – как создание или пересоздание социальности фактом собственного самостояния в конкретной среде (см. подробнее: Иванцева Т.Г., Смагин С.Л., Смирнова О.Г. Инновационный ресурс гуманитаризации инженерного образования // Инженерное образование, 2007, №4. – С.106-113)

... образовательные технологии «Повторяй за мной» сделали свое дело и должны удалиться из высшей школы, приходят новые образовательные технологии «Делай вместе со мной» в новом взаимодействии всех агентов университетской жизни.

разовании должен располагать, в первую очередь, существованием преподавателя, максимально способного и готового к перманентным обновлениям образовательных задач. Однако вопрос «Может ли сегодня преподаватель среднестатистического российского вуза разработать и реализовать программу опережающего инновационного профессионального образования?» имеет резоны считаться риторическим, ибо ответ на него, скорее всего, будет отрицательным. Следовательно, вопрос этот правомерен не с точки зрения получения конкретного ответа, а необходимостью переформулировки «Почему преподаватель не может разработать... не может реализовать?...» и «Что делать на местах?», чтобы модернизация отечественного ВПО работала на инновационный тип развития, а не против него. Мы предпримем попытку рассмотрения и обоснования, почему задачи опережающего инновационного образования требуют ориентированного на инновационность преподавателя и как возможен такой «новый педагог».

Этимологически и семантически инновационность связана с представлением о новом. Обязательно следует держать «в уме» два существенных момента. Первый: новое по определению – это появление того, чего не было. Причем отношения «старого и нового» должны быть рассмотрены не как вытекание нового из уже имеющегося, наличного по необходимости и линейно, то есть как некая непрерывность, а именно как разрыв в изменениях, скачок, фазовая перестройка системы. Таким новым (принципиальной инновацией в природе) было появление самого человека: его родовая сущность связана со скачком из царства необходимости (природа) в царство свободы (культура), ибо существование человека «по-человечески» стало возможным не благодаря биологическому организму, а «вопреки» ему – как сверхбиологический, метафи-

зический способ реализации собственно человеческой жизни. В этом и только в этом смысле закономерно говорить о родовой «природной» устремленности человека к новому, о креативности и умении выходить за пределы наличной ситуации как его имманентности. Данная специфичная родовая характеристика человека оформлена «знаниевой» естественностью: человеку «естественно» знать. Знание и креативность в культуре взаимно сопряжены.

Второй момент связан с историей как способом разворачивания и «переделывания» человеческой сущности, так как именно история как тип развития, а не эволюция специфицирует параметры бытия человека. История актуализирует понятие времени как собственно человеческого ресурса. Осознавая всю провокативность и дискуссионность, тем не менее беремся утверждать, что сегодня наука «История» является, по сути, единственной сущностно гуманитарной в блоке гуманитарного образования, остальные преподаваемые дисциплины, традиционно относимые к гуманитарным, – политология, психология, социология, правоведение, – в своих теоретико-методологических основаниях являются науками позитивистского «саенсного» (science) типа. Человек и история – также взаимно сопряженные понятия. Поэтому отнюдь не случайно, что такая смысложизненная ценность человека, как параметр Порядка, не является заданным «от века», а также исторически преходящ.

Итак, история свидетельствует, что нацеленность человека на новизну, приятие нового как такового характерно не для всех этапов развития общества и культуры. Если точнее, то понятие и ценность прогресса как идеологии постоянного обновления и усовершенствования существующего порядка появляется только в современном обществе и, соответственно, выражает цели и смыслы современного человека.

В традиционном обществе и культуре новое могло существовать и быть принятым только в терминах уже свершившегося, прошлого, в терминах традиции – имеющего в качестве идеала «старого». Другими словами, чтобы быть понятным и реализованным в действительности, это новое должно было маскировать себя «под старину». Зато социальная эстафетность в традиционном обществе не знает проблемы «отцов и детей», так как каждое последующее поколение потомков ценностно ориентировано на максимально полное воспроизведение образа жизни предшествующих поколений, а арсенал образовательных технологий ориентирован на ресурсы памяти и учителя, и ученика.

Представление о мире как Космосе – гармонически фиксированном, строго структурированном, устойчивом Порядке – исключает мысль о его переделке с целью совершенствования, ибо нельзя улучшить то, что уже явлено как совершенный образец: что заключено в самой неизменной природе вещей – вечно, не нуждается в изменениях. Поэтому для конкретного отдельного человека не может быть ни оскорбительным, ни физически непереносимым сам факт социального и культурного неравенства. Вообще социальные границы здесь устанавливались довольно просто и являлись, по сути, горизонтальными. Серьезных трений не было не только между поколениями, но и между культурными и политическими стратами: все конфликты были нацелены на перекомбинирование, но не на изменение существующего Порядка-Космоса. Более того, для традиционной культуры существеннее подчеркивание и закрепление какой бы то ни было дифференциации и специализации, нежели общности и универсальности. Каждый знает свое место: каждая социальная группа имела свои специфические смыслы и цели, каждому человеку традици-

онного общества вменялась обязанность поддержания сложившегося порядка. В задачи управления входило поощрение созерцательного типа деятельности и обеспечение высокой социальной статусности «ученого сословия», ответственного за созерцательное знание, которое даже и не могло ставить себе задачу применения интеллектуальных наработок в материальной деятельности и физическом продукте. «Слово-идея» и «дело» существовали в различных социокультурных плоскостях. Время не имело ценности и не рассматривалось в качестве параметра успешной и эффективной деятельности. Учитель – сакрализованная персона: тот, «кто знает» и хранит знание Порядка. Его базовая методология – «Делай, как я».

Все меняется в современном мире, когда основанием действия становится необходимость самостоятельного автономного суверенного субъекта, постоянного удостоверения своей «самости» каждым человеком, выраженной в формуле «человек есть творец самого себя». Меняется смысл Порядка. В его понимании нарастет и интенсифицируется представление, что Порядок не дается человеку, а создается самим человеком. Соответственно, критерием упорядоченности уже не может выступать «простая повторяемость». Каноны и догмы деятельности сменяются критикой как способом обоснования и правомерности деятельности. Если человек – хозяин своей жизни, то именно он и только он обладает способностью и правом ею управлять.

Но исторически задачи и модель нового управления были осознаны через идею управления природой как внеположенной человеку реальности. С XVII века в мире модерна наука как знанию, определяющему и презентующему Мировой Порядок, делегирована власть («Знание само по себе есть сила». Ф. Бэкон). Однако для этого потребовалась мировоззренческая

трансформация концепта «Космос» в концепт «Природа». Собственно говоря, ради управления природной реальностью наука помимо бытования в качестве научной теории социально институционализируется. Новизна науки состояла в том, что именно ученые предложили человечеству новый метод овладения и контроля за реальностью – эксперимент, который принципиально изменил, в первую очередь, характер самого знания: из сокровища оно становится инструментом, а метафизика начала осуществлять редукцию к физике. Действительно, начиная с XVII века знание все больше и больше инструментизируется, превращаясь в действенно-эффективный способ достижения и осуществления поставленных целей с учетом единиц времени. Наука актуализировала Время как рационализированную ценность, ибо впервые оно предстало как таковое в параметрах естественных законов². Отныне и по сей день ценность новизны вменена научному знанию как его сущностный признак и регулятивный принцип, ибо самым главным достоинством структуры этого знания является наличие покрывающей всю область науки инфраструктуры критики, имеющей целью систематическое исправление ошибок и устранение их из будущей деятельности. Ни в одной другой области знания не было такой инфраструктуры, равной науке по широте охвата и результативности. Поэтому, вероятно, наука и стала новаторской институциональной областью знания общества, которая приобрела статус самого надежного и достоверного знания.

Итак, наука, используя весь свой арсенал, позволяет существенно экономить Время, так как выносит за свои рамки «метод проб и ошибок» и

² Хотя «цивилизационно» приоритет, конечно, следует отдать механическим ратушным часам европейских городов. Но в XIII-XVI веках городские часы, по сути заменяя церковные колокола, все еще отмеряют только промежутки в текущей длительности.

имеет наименьший в количественном отношении объем ложных сведений, ошибок и сознательной дезинформации (научный идеал знания внеидеологичен), и в то же время она обладает наилучшими условиями в плане равенства возможностей при появлении и утверждении новых противоположных точек зрения. В образовавшемся и постоянно возобновляемом конфликте поколений общества модерна наука начинает выполнять своеобразную роль «третейского судьи», презентуя своей объектностью голос объективности, универсальности и новизны. Все эти обстоятельства суммативно определили возрастание роли науки в развитии человечества.

Социально вышеуказанные изменения в современном обществе выражаются в том, что знание и способ его институциональной трансляции – Школа – через их профессионализацию начинают выполнять функцию социального лифта, вертикализируя тем самым прежние «горизонтальные» культурные различия, задавая обществу большую подвижность и интенсификацию темпов изменений, но сохраняя социально статусность ученого и педагога как репрезентантов новых смыслов Порядка. Современность сделала требование образованности всеобщим, государство обеспечило защиту и поддержку системы образования (школа – университет) начиная с XVIII века. Но образовательные технологии все еще хранят в себе сакрализованные истоки научного знания, хотя область его операционализации уже преимущественно секулярная. И все же практически до середины XIX века интеллектуальные технологии науки развивались параллельно вещественно-техническим. Соответственно мировой порядок все еще был интерпретирован как единый, универсальный и устойчивый во времени, а ключевые технические изобретения промышленной революции, меняющие характер деятельности и

превращающие ее в индустриальную, были сделаны не учеными: Р. Аркрайт – изобретатель прядильной машины – по профессии – цирюльник, Т. Ньюкомен – изобретатель теплового двигателя – кузнец, Дж. Стефенсон – изобретатель паровоза шахтер, и даже Дж. Уатт – автор паровой машины – был лаборантом и статусно не считался (и сам себя не идентифицировал) ученым.

Для сближения «науки и жизни» знаковым событием стала новая модель (далеко не случайно получившая сегодня имя классической) университетского образования, реализованная в немецкой высшей школе в XIX веке. Сущностной новью этой модели стал принцип свободы обучения, преподавания и исследования, в соответствии с которым исследовательской деятельностью начали интенсивно заниматься не только преподаватели, но и студенты. Системно-поисковый новаторский исследовательский дух, культивируемый высшим профессиональным образованием, пришел на смену кустарно-спорадическому творчеству ремесленников-самоучек.

Сегодня отчетливо понятно, почему именно с профессиональной инженерно-технологической деятельностью современное индустриальное общество связало вектор своего развития. Новации все больше становились важными не сами по себе, а внедренными и реализованными в соответствующем продукте. Вещно-артефактный мир стал убедительным свидетельством возможности управления результатами и процессами, обеспечил и закрепил за Западом лидирующее положение в современном мире. Закономерен и выбор инновационности как типа новейшего, с 70-80-х гг. XX века, социокультурного и цивилизационного движения. Инновационность сменяет новаторство не только потому, что идея должна быть обязательно реализована в конкретном продукте, но и потому, что параметры Порядка невозможны те-

перь без учета Времени. Неслучайно качество жизни, в том числе качество образования, сегодня коррелируется с понятием эффективности, то есть протекания процесса в единицу времени. Мы живем в «обществе риска» с повышенной неопределенностью в достижении желаемого результата.

Как это отразилось в высшем профессиональном образовании? Во-первых, поиски новой образовательной стратегии идут во всем мире, ибо технологии «Повторяй за мной» сделали свое дело и должны удалиться из высшей школы. Во-вторых, модель исследовательского университета начала совмещаться с моделью университета предпринимательского. И если в инновационной экономике роль «первой скрипки» начинают играть теории символического и социального капитала, то в образовании эффективность его целей кроется в новых образовательных технологиях «Делай вместе со мной» в новом взаимодействии всех агентов университетской жизни.

Институционально в новой образовательной структуре высшей школы появился такой важный элемент, как технопарк, чье пространство стало зоной соединения науки, производства и предпринимательства. Технопарки сегодня повсеместно приобретают статус научно-образовательных центров (НОЦ) в инфраструктуре университета. Неслучайно Д. Белл, автор известного труда «Грядущее постиндустриальное общество», предложил образ «фермы» в качестве символа традиционного общества, образ «фабрики» – символа индустриального и образ «университета» – символа постиндустриального или постсовременного общества, в котором время из ценности превратилось в сверхценность.

Хотя задача текущего времени требует замены педагога-куратора педагогом-тьютором, не должно быть забыто, что само понятие «педагог» истекает из древнегреческого «пайдейя», в котором заложен

изначальный смысл образования как нераздельности и неслиянности «обучения/воспитания». Данная двуипостасность образования свидетельствует о том, что high-tech технологии инновационного мира невозможны без high-hume. Кроме того, данное обстоятельство определено самой природой феномена знания. Знание есть неотчуждаемое родовое качество человека и является неисчерпаемым ресурсом по сравнению с другими параметрами человеческой деятельности. Поэтому ведущим фактором инновационного типа развития являются все же не информационные технологии, а люди.

Это предопределило и изменение парадигмы менеджмента, в которой фокус управления расположен не во внеположенном человеку мире природы, а в мире «человеков», приобретает «человекомерную», гуманистическую специфику.

Можно привести множество примеров, как в наши дни идет подбор персонала для таких лидеров в области информационных технологий, как Microsoft или Sun Microsystems, когда все отчетливее вырисовывается следующее обстоятельство: современные head-hunters ищут сегодня не просто креативных сотрудников, а, если угодно, пионеров знания, то есть тех, кто обладает неким «невидимым зрением», кто умеет видеть неочевидное, то, что станет общезначимым завтра. Это значит, креативный работник должен обладать способностью опережающего знания. Именно в этом заключена специфика постсовременной интеллектуальности – в ее неотменимой и нередуцируемой гуманности.

Интеллектуальное знание по определению теоретично, а значит, изначально двойится на осознание «что» изучается³ и обоснованную

³ Речь идет об объекте знания, который предполагает определенную статичность во времени – «теоретическом объекте» знания.

программу изучения⁴. Соответственно миссия постсовременного университета, заключенная не в «научении», а в формировании способности учиться, выводит на авансцену образовательных технологий методологическую культуру. Думается, что в инновационном опережающем развитии проблемы методологической культуры должны получить приоритетность над предметно-дисциплинарной теоретичностью. «Объект» как таковой не гарантирует сегодня результативности. Например, сама по себе религия не ведет к духовности. Она лишь указывает пути к ней. И может получиться так, что если вы дадите чересчур себя повести, то окажетесь ее заложником. Так и в образовании. Нельзя научить уму, должно лишь показать пути его становления и овладения им. В этом заключен адаптационный потенциал высшего образования, именуемый опережающим инновационным образованием. Соответственно, методологической культурой в первую очередь должен владеть сам преподаватель. Думается, что отсутствие таковой является существенным тормозом в практике разработки опережающих инновационных программ.

Сосредоточенность на методологии никоим образом не означает выхолащивание фундаментальности в математическом, естественнонаучном, инженерно-техническом и социально-гуманитарном высшем образовании. Нет ничего более практичного, чем хорошая теория. Однако приоритеты в вопросе, «как возможен» инновационно ориентированный преподаватель, приоритетно лежат в плоскости методологической профессиональной компетентности. «Теоретичность» в инновационности свернута в «методологичность». На наш взгляд, способность и готовность преподавателя к разработке опережающих программ определяюще

⁴ Речь идет о методологии, предполагающей «процессность», вшифрованность времени – методологической составляющей знания.

зависит от практики работы методологических семинаров всех уровней – от межкафедральных до общеуниверситетских.

Но это только одна сторона проблемы, ибо способность разработки таких программ включает в себя обязательную обратную сторону, которая состоит в проблеме управления университетом. Надлежащий системный характер эффективного управления предполагает комплексную программу развития университета. Исходя из вышесказанного, понятно, что приоритеты в системно-комплексном управлении должны быть отданы кадровой политике, «управлению персоналом», если говорить в терминах современного менеджмента. Какие бы негативные реминисценции ни вызывала фраза «Кадры решают всё», но она более чем справедлива для задач инновационного развития. В расстановке «трех П», в миссии организации, как справедливо отмечает известный отечественный специалист в области менеджмента В.И. Маслов, приоритетная очередность должна быть расставлена так: персонал, продукция, прибыль. [1].

Возможность разработки преподавателем инновационной опережающей программы с ее последующей реализацией должна быть подкреплена системой повышения квалификации, которая в практике современных отечественных «среднестатистических» университетов, увы, носит формальный характер, ибо зачастую рассматривается руководством как роскошь и, если угодно, праздность, поэтому фактически является только номинальной строкой отчетности.

Уже упомянутые междисциплинарные методологические семинары помимо решения профессиональных задач – ознакомления коллег из сопредельных и даже опосредованных областей научного знания с последними достижениями собственной науки и умения соответственно обработать представляемую информацию

(как правило, на научных конференциях преподаватели выступают в «своем» ученом сообществе) – выполняют еще одну немаловажную сегодня функцию: формируют корпоративную культуру, дают чувство принадлежности внутриуниверситетской среде, устраняют разобщенность «двух культур», способствуя становлению интегрального научного знания.

Крайне острой для отечественной университетской жизни является проблема педагогических поколений. Давно не секрет, что профессорско-преподавательский состав катастрофически стареет, смена поколений идет весьма болезненно. Конечно, достойное материальное обеспечение молодых преподавателей – архиважная проблема кадровой политики. Как правило, молодой преподаватель на кафедре сегодня – это недавний выпускник данной кафедры. И если «объектной составляющей» своей науки он владеет в той или иной степени, то его педагогическое мастерство как часть методологической культуры преподавателя оставляет желать лучшего. Поэтому внутриуниверситетские школы педагогического мастерства – необходимая на сегодня часть кадровой политики вуза в деле обеспечения разработки и реализации образовательных программ.

В Вятском государственном университете был проведен социологический опрос сотрудников по вопросам внутриуниверситетской культуры. Показательно, что из 229 согласившихся участвовать в данном мероприятии человек 160 – из профессорско-преподавательского состава, 61 человек – из учебно-вспомогательного и только 8 человек представляют административно-управленческий аппарат. Столь низкая активность «управленцев» должна быть расценена как негативный показатель для инновационной политики вуза. Хотя проведенное исследование показало, что большинство

опрошенных считают внутриуниверситетские ценности (в число которых были включены повышение научного авторитета университета, сохранение традиций университета, проведение совместных мероприятий, учет мнения сотрудников при решении важных для университета вопросов) важнейшим фактором профессионального и личностного развития.

Таким образом, возможность создания инновационных опережающих программ канализирована

руслем кадровой политики вуза.

Первоочередность постоянно выверяемой кадровой политики в системе менеджмента способна превратить университет в самообучающуюся организацию, то есть такую организацию инновационного ориентированных сотрудников, которая способна решать насущные адаптационные задачи высшего профессионального образования и обеспечить гарантии Порядка в современном стремительно меняющемся во времени мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. См. Маслов В. И. Стратегическое управление персоналом в условиях эффективной организационной культуры. – М., Финпресс, 2004. – С. 288.

Математизация науки и образования – необходимое условие реализации концепции устойчивого развития

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Г.П. Бахтина



Г.П. Бахтина

Современный системный кризис цивилизации, источник которого лежит в кризисе мышления, в значительной мере является проекцией кризиса науки и образования. Формирование целостного, ноосферного мышления человека невозможно без процесса математизации науки и образования, определяющего направление развития современной цивилизации и способствующего реализации триединой концепции устойчивого развития.

Системный кризис конца XX – начала XXI столетия, который характеризуется как планетарный, пронизывает все сферы жизнедеятельности человека и является полифуркационным моментом в развитии цивили-

«Я люблю обе стороны математики: чистую – как возвышенный уход от реальности, прикладную – как страстное стремление к жизни».
Томас Саати

зации, когда старый путь развития исчерпан, а новый еще не найден. В этот период определяется выбор лишь одного из многих вариантов дальнейшего пути развития человечества. «Выбор является социальным, принципиальным, универсальным деянием. Это личный акт творческих людей, акт членов общества, принципиальный акт государства, универсальное деяние современной цивилизации» [1]. «XXI век может стать веком перехода мирового сообщества к устойчивому развитию и тем самым выживания цивилизации и сохранения биосферы как естественного фундамента человеческой жизни или самым трагическим столетием в истории цивилизации, приблизившим «конец света» в его глобальном варианте» [2].

В условиях культурного плюрализма и научно-информационного взрыва современные наука и образование требуют упорядочения идей и стимулирования синтезирующих процессов, исходя из тезиса целостности многосложного мира и процессов его всестороннего познания.

В настоящее время разработана новая триединая концепция устойчивого развития, базирующаяся на учении В.И. Вернадского о ноосфере, которая системно объединила три главных компонента: экономический, природоохранный и социальный [3].

В октябре 2008 года в Национальном техническом университете Украины «Киевский политехнический институт» проходила XXI Международная конференция CODATA «Научная информация для общества: из современности в будущее». Главной целью конференции было содействие развитию информационного общества в мире. CODATA – Комитет по данным для науки и технологий – Международный научный комитет Международного совета по науке (ICSU), основанный в 1966 году и сконцентрировавший свою деятельность на повышении качества, надежности и доступности данных во всех важных областях науки и техники; ресурс, обеспечивающий доступ ученым и инженерам до международных баз данных. На конференции, в частности, обсуждались вопросы, связанные с данными о Земле и окружающей среде; данные для физических и биологических наук, медицины и здоровья; данные для устойчивого развития.

Одной из альтернатив и действенных факторов противодействия глобальной катастрофе ученые называют науку, образование и информацию, которые превращаются в ведущие составляющие продуктивных сил общества как элементы инновационно-трансформационно-опережающего характера. Однако современный системный кризис цивилизации в значительной мере является проекцией кризиса науки и образования, которые репрезентуют ключевое звено в цепи цивилизационных проблем. Со второй половины XX столетия явно проявились как резко возрастающая значимость и роль науки и образования, так и кардинальные противоречия в их развитии.

В современной науке преобладающими являются процессы дифференциации профессиональных областей на множество специальностей, огромного количества направлений, их непрерывного разветвления, узкой специализации, распада внутренних взаимосвязей, кастовой замкнутости, что обусловлено стремительным ростом научного знания и технологизации средств производства, приведших к резкому увеличению дробности картины мира. «Современные ученые обращают внимание на то, что наука постепенно теряет критерии своей истинности, в частности, простоту, что она тем самым отрывается от человеческой сути и становится понятной только самим ученым. Проблема в целом усугубляется ростом взаимонепонимания внутри науки, вызывающим «эффект Вавилонской башни» и ставящим науку перед угрозой полной декоординации» [4].

В условиях, когда современное общество стало реально поликультурным, «мозаичным», «лоскутным», в ситуации постмодерна, когда установленные формы социальности распадаются, а модернистские ценности теряют способность мотивировать деятельность и интегрировать людей в большие сообщества, наука и образование утрачивают роль системообразующих факторов организации общества. Принцип функционирования гипермаркета распространяется на все сферы современной жизни, в том числе на науку и образование: «товары», размещенные в супермаркетах, их сериальность и демонстративная упорядоченность выполняют функцию поддержания масс в состоянии социальной интеграции, симулируют социальную жизнь. «Вместо усилий мысли – спонтанность, вместо ответственности – произвол, вместо регулятивных норм – консенсус, вместо ценностей – договоренности, не имеющие обязательного характера и не предполагающие доверия и ответственности, вместо реальности – симулякры, вместо интенциональ-

ности – коммуникативность, вместо истины – убеждение – таково кредо постмодернистской философии вообще и постмодернистской философии образования в частности» [5].

Изменилась роль науки по отношению к общественной практике: наука концентрируется на технологически ориентированных исследованиях; вектор научных разработок все больше отклоняется в сторону непосредственного обслуживания практики, создания моделей, характеризующихся многозначностью решения проблем. Эти тенденции особенно характерны для гуманитарных и общественных отраслей науки, в значительной степени перестроившихся на «ситуационное» знание, разработку оптимальных моделей для данного времени и данных конкретных условий, которые являются актуальными на непродолжительное время, хотя и, безусловно, необходимы [6]. Интересным и ошеломляющим является показатель увеличения количества научных публикаций в Украине в сфере экономических, исторических, биологических, политических и филологических наук. Так, число публикаций, касающихся экономических наук, только за один год (в 2001 году по сравнению с 2000 годом) возросло на 49,2%; биологические науки имеют за 2000-2001 годы увеличение этого показателя на 51,9%; исторические науки – на 68,6%, а за 2001-2004 годы – в 4,7 раза; политические науки за период 2001 - 2004 годов дали четырехразовое увеличение числа публикаций; филологические – более чем в три раза. В работе [7] констатируется, что такие процессы стали возможными через фактическое устранение от взыскательной экспертизы научного сообщества, ее незрелость, низкий уровень самоорганизации и самоуправления, то есть невыполнение, по сути, главных функций в исследовательском процессе. Обозначенная ситуация четко коррелируется с выводами Счетной палаты и Министерства образования и науки Украины

относительно диспропорций в наборе абитуриентов, выпуске и качестве подготовки специалистов в определенных отраслях и потребностями рынка труда, а также выводами научно-методического центра «Системный анализ и статистика» НТУУ «КПИ» (сайт: <http://aist.ntu-kpi.kiev.ua>) относительно катастрофического увеличения гуманитарной, экономической и правовой подготовки в техническом университете за счет фундаментальной (прежде всего, математической и естественнонаучной) составляющей образования и ее фактического уничтожения даже в системе подготовки инженерных кадров.

С одной стороны, следует отнести к положительным факторам реализацию постулата «работающая модель полезнее отвлеченной теории», столь наглядно демонстрирующую прагматическую направленность западной ментальности. А именно, продуцирование научного знания происходит как процесс, направленный не только на результаты, но и на применение полученного знания с тенденцией к наиболее полному учету социальных ценностей и потребностей, политических целей, влиянием масс-медиа на оценку исследований и легитимизацию последствий их внедрения. Социальная коммуникация становится важной характеристикой научной деятельности, формы организации научного процесса и исследовательских команд приобретают достаточно гибкий и разнообразный характер. Предметные рамки научных исследований выходят за дисциплинарные границы и все чаще характеризуются как междисциплинарные; решение проблем находится в контексте использования трансдисциплинарного знания.

С другой стороны, в своем крайнем проявлении эта тенденция формирует утилитарный подход к управлению наукой и образованием, приводит к разрушению системообразующих характеристик научных и образовательных систем, национальных традиций и приоритетов, которые

необходимы для самого существования каждой страны как социальной, культурной и экономической целостности. В странах постсоветского пространства бездумное, формальное и некритичное копирование западных стандартов привело к забвению своих приоритетов, основанных на фундаментальности и междисциплинарности в научной и образовательной системах, национальных традициях и ментальности своих сообществ. Реформирование и модернизация научных и образовательных систем происходит в направлении их значительного сокращения и реконструирования, в основном за счет сокращения объемов финансирования разработок фундаментальных проблем науки на фоне резкого падения интереса к ним. В реальной практике образовательного процесса в системе образования идет дискредитация фундаментальной подготовки, имеет место диктат гуманитарной составляющей, усугубление противостояния двух культур – естественнонаучно-технической и гуманитарной.

Среди теорий модернизации и глобализации существуют две четко выраженные в политическом отношении концепции: «правые» и «левые». Для «правого» взгляда характерно отождествление этих процессов с развитием свободы, равенства, братства, либерализма и демократии. «Левый» взгляд характеризуется определением глобализации как процесса новых форм эксплуатации, неравенства, подавления свободы, колонизации (с указанием на характер и эпицентр колонизации: вестернизация, американизация и т.п.) в том числе в области науки и образования.

Как показывает практика, крайние позиции приводят к нежелательным последствиям. Поэтому в условиях культурного плюрализма и научно-информационного взрыва современные наука и образование требуют упорядочения идей и стимулирования синтезирующих процессов, исходя из актуального, как

никогда раньше, тезиса целостности многосложного мира и процессов его всестороннего познания.

Главной проблемой информационной эпохи является угроза «информационного тромбоза» для человека, не приспособленного к лавинообразному увеличению количества информации. С другой стороны, именно этот факт создает предпосылки качественного скачка в развитии человека; появления новых способов восприятия и обработки информации; решения противостояния гуманитарной и естественнонаучно-инженерной культур, объединения гуманитарного и математического знаний. Ученые связывают источники цивилизационного кризиса с кризисом мышления, информационным креном в сторону левополушарного мышления и социальной невостребованностью правого полушария головного мозга. Задачей образования, по мнению ученых, является создание у человека двухполушарного, гармоничного, целостного, ноосферного мышления. Реальным результатом образовательного процесса следует считать научение человека пользованию дискурсивно-логическим (левополушарным), интуитивным (правополушарным) и целостным (на основе совокупного функционирования обоих полушарий головного мозга человека с вовлечением всех сенсорных каналов) методам мышления при решении разнообразных жизненных, профессиональных, социальных и других задач [1].

Существуют два полюса восприятия действительности – дискретное и континуальное, два способа мышления – логическое и интуитивное. Дискретное (левополушарное) характеризует точность, словесно-логический способ описания мира, наиболее адекватный в науке; интуитивное (правополушарное), континуальное или наглядно-образный способ описания мира обеспечивает наиболее полную глубину восприятия и доминирует в искусстве.

Логический способ мышления идет от элементов к целому и строит целое из создаваемых элементов; континуальный – от целого к элементам, разлагая целое на элементы. Б.В. Раушенбах, рассуждая о процессе поиска решений в задачах математического характера, взаимное непонимание «инженеров» и «искусствоведов» объясняет радикальным отличием способов мышления, тем, что эти категории привыкли мыслить по-разному. «Искусствоведы» мыслят «образами, перетеканием одного образа в другой, для описания которых логика с ее строгими рассуждениями совершенно излишня и даже вредна, поскольку она пытается разложить все по полочкам». «Инженеры» «не мыслят себе ничего не сводимого в строгие логические цепочки. Только логические обоснования, аргументация кажется им убедительной и понятной. Если этого нет, то высказывания воспринимаются ими как лишенные смысла, хотя это вовсе не соответствует действительности». Поэтому «текст, написанный представителями точных наук, непонятен искусствоведам, и, наоборот, даже заведомо глубокий искусствоведческий текст кажется инженерам и физикам лишенным серьезного содержания» [8]. В реальной жизни отличие двух типов познания состоит лишь в том, что в некоторых случаях доминирует логическая компонента, в других – образная. Учение о целом подразумевает единство дискретного и континуального, и проблема состоит в уравнивании этих двух способов как равнозначных.

Исходя из изложенного, обратимся к проблеме оценивания. Как правило, на практике используют дихотомическую систему. При этом «объективные психологические особенности восприятия таковы, что пара логически противоположных понятий воспринимается человеком не как цельность, а как две конкурирующие сущности, одна из которых всегда выглядит ярче другой. Обычное мыш-

ление устроено таким образом, что может детально проследить только один из противоположных аспектов, вторая сторона воспринимается опосредованно, и лишь при достаточном развитии абстрактного мышления можно «видеть» одновременно две противоположные стороны, то есть воспринимать процесс наиболее адекватно. При таком подходе управляющий процессом субъект является представителем третьей стороны, устанавливающей меру баланса между противоположностями. Мера баланса определяется красотой протекающего процесса, а достижение меры является, по мнению П.В. Симонова, фундаментальной потребностью человека...». «В процессе обучения студентов необходимо научить их преодолевать интуитивное восприятие противоположных понятий, научить видеть целостность выделенной пары и рационально анализировать возможные состояния равновесия» [9].

Таким образом, недостаточный уровень развития абстрактного мышления, отсутствие так называемой «интеллектуальной интуиции» как высокоскоростного и высокочемкого гибкого мыслительного процесса, функции которого требуют наличия значительного объема знаний, на практике ведет к впадению в крайности, чаще всего приводящему к нежелательным и пагубным последствиям.

Разрешение описанных проблем лежит не в признании правоты одной из сторон, а в исследовании диалектической сущности сложившейся ситуации как единораздвоенного целого, бинарной оппозиции. Но для достижения сторонами, противоположностями, членами оппозиции единства необходимо, чтобы они достигли высокой степени развития каждая в себе самой, то есть предали вполне сформировавшимся агентами единого действия. В этом динамическая сущность процесса становления сложного самоорганизующегося организма культуры. Высшей ценностью социокультурного

становления является не меркантильность, не практика, а красота, хотя изначальным побудительным мотивом, движущей силой бывает первое, а не второе.

Белорусский философ П.В. Кикель [10], исследуя математику как науку, занимающую особое место в целостной системе знаний, рассматривает ее как своеобразное «зеркало», отображающее историю цивилизации, основу анализа общих тенденций развития современной духовной и материальной культуры. Современная математика, пройдя долгий путь развития во взаимодействии двух ее ветвей (традиционной, предопределенной нуждами практики, и «бурбакистской», формирующейся на собственной, аксиоматической основе), исторически завершила процесс становления ее идеи. Две ветви математики, проявляя ее как диалектически противоречивое целое (бинарную оппозицию или раздвоенное единство), составляют тем самым источник ее развития, движущие силовые компоненты которого суть эстетическая и прагматическая, польза и красота. Математика представляет собой самоорганизующуюся целостность, способную к коррекции своих состояний посредством модулирования (вариации) той или иной из сторон. П.В. Кикель обосновывает становление современной математики как важнейшего фундаментального средства и способа репрезентации реальности в качестве глобальной автономно действующей метасистемы. Математика обеспечивает процесс функционирования научного познания как такового, осмысления его как определенной динамической целостности; оказывает существенное воздействие на совершенствование соответствующих наук, движение более узких областей знания к их эволюционной зрелости; задает направление развития современной компьютеризированной цивилизации, осваивающей миры виртуальной реальности.

В наше время математика становится королевой наук благодаря современной идеологии неопифагоризма, основанной на идее гармонии Вселенной и математической теории гармонии; появлению синергетики как общей теории самоорганизации в средах различной природы, методы которой имеют генетическую связь с математикой; стремительному развитию информационных технологий. Математизацию науки А.И. Субетто [11] называет одной из точек роста или развития общественного интеллекта. Он прогнозирует парадигмальную революцию в системе математического знания, возникновение математики качества, доминирование континуальной математики с широким использованием языка геометрии и топологии, создание новых математических средств топологической свертки, расширение инструментария теории инвариантов и теории групп, создание гибридных математических объектов, сочетающих в себе свойства дискретности и континуальности, более широкое использование теории фракталов и теории фрактальных пространств, развитие структурных чисел, математической морфологии и т.д. По его мнению, усилится процесс математизации качественных отраслей естествознания, научных отраслей человековедения и обществоведения; возникнет новая парадигма компьютерной индустрии на основе континуальной математики, языка топологии; произойдет синтезация математического естествознания с математическим блоком гуманитарных наук.

Однако математическое образование в наше время значительно отстает от науки как в плане математизации знаний, так и в плане внедрения современных научных разработок в практику образовательного процесса; критерии «практической ориентации», «прикладной направленности», «полезности» математики по западным стандартам, основанные на экономико-центристских установках, преобладают на всех уровнях управле-

ния учебным процессом; противостояние между точными и гуманитарными науками продолжается; дисциплинарная ортодоксия «выезжает» за счет других, не заботясь о выработке всестороннего, цельного представления о знаниях; вызывает особую озабоченность проблема сохранения научности и фундаментальности математической составляющей в образовательном процессе.

В современных образовательных технологиях наряду с дихотомией «знания ради знаний» (знаниевая парадигма) и «знания ради преобразований» (компетентностная парадигма) актуальным становится решение проблемы гуманизации (что не эквивалентно гуманитаризации) педагогического процесса, основанной на интеграции, синтезации и методологизации учебного процесса,

действенной формой которого является процесс математизации науки и образования.

В НТУУ «КПИ» автором статьи разработаны методология, технологии и механизмы реализации решения проблемы междисциплинарного синтеза при преподавании дисциплин математико-информационного профиля в техническом университете исследовательского типа.

Математизация и гуманизация являются взаимообусловленными сторонами процесса движения к эволюционной зрелости общества, современного мира информации и знаний, необходимыми компонентами формирования целостного, ноосферного мышления человека и, как следствие, реализации концепции устойчивого развития общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслова Н.В. Периодическая система Всеобщих Законов Мира. М., 2005. – С.184.
2. Урсул А.Д., Демидов Ф.Д. Устойчивое социальное развитие: учебное пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2006. – С. 328.
3. Згуровский М.З., Гвиашиани А.Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005 – 2007/2008 годы). –К.: НТУУ «КПИ», 2008. – С. 140.
4. Боднар О.Я. Учение о гармонии – в систему образования //«Академия тринитаризма», М., Эл. № 77-6567, публ. 12775, 02.01.2006.
5. Огурцов А.П. Постмодернистский образ человека и педагога //«Человек», № 3-4.
6. Новиков А.М. Постиндустриальное общество – общество знаний //Высшее образование в России. №3, 2008. – С.108-118.
7. Онопрієнко В.І. Імперативи глобального мережевого суспільства //Вісник Національної Академії наук України. № 10, 2007. – С.18-29
8. Раушенбах Б.В. Пристрастие. –М.: Изд-во «Аграф», 1997. – С. 432.
9. Коробкова Т.А., Скулов П.В. Принцип динамического равновесия и его реализация в учебном процессе. <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1196607>
10. Кикель П.В. Научные концепции, проблемы, результаты (Математическое познание как особый способ репрезентации реальности). <http://www.bspu.unibel.by/teacher/kikel/doc/konceptcii.doc>
11. Субетто А.И. Приоритеты и философия целеполагания фундаментальной науки в XXI веке. Трансформация парадигм университетского образования. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/00/0008-00.htm>
12. Бахтина Г.П. «Всякое дерево познается по плоду своему»: математическое образование в современном обществе /Тр. Междунар. конференции в рамках Междун. симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка специалистов в области техники и технологий», 27-28 марта 2007 г., г. Москва - г. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 26-28.

Проблематика формирования и развития творческой личности в контексте инноваций в образовании

Казанский государственный технологический университет
Л.В. Редин



Л.В. Редин

В работе рассматривается взаимосвязь инновационной экономики с необходимостью формирования и развития творческой личности, творческого стиля мышления. Выделены два принципиально различных стиля мышления: бинитарный и тринитарный (диалектический, экологический). Введено понятие интегративного (метасистемного) стиля мышления. Приведена содержательная структура дисциплин по формированию и развитию творческой личности.

В настоящее время вместе с уходом в прошлое индустриальной эпохи и приходом информационного общества (постиндустриальной эпохи) с его стремлением к сетевому принципу построения коммуникативных

отношений, социального конструкта, экономики уходят в прошлое такие характерные черты деятельности (и в первую очередь процесса обучения), как акцентирование внимания на объекте (предмете), доминирование, повторение, копирование, автоматические, репродуктивные операции, линейный характер мышления, рациональность, механицизм, детерминизм, преваг количественных показателей. При этом изобретательность, коммуникабельность, отношение, оригинальность, спонтанность, качество, сотрудничество, творчество, иррациональность, нелинейность, неравновесность, открытость, роль внутренней и внешней взаимосвязи (целостности и единства), фрактальности (самоподобия), когерентности выходят на первый план.

В целом инновации во всех областях жизнедеятельности человека – наисущнейшая потребность настоящего времени, заключающаяся в превращении потенциального

... Методологической основой инновационной подготовки будущих специалистов к творческой деятельности целесообразно использовать подход, опирающийся на экологизацию знаний, гуманистическую психологию, диалектику и синергетику.

абстрактно-идеального (в философском понимании данной категории) представления о научно-техническом прогрессе в реальный (осмысленно конкретный), воплощающийся в новых мыслесодержаниях, смыслах, целях, продуктах и технологиях. При этом инновации можно охарактеризовать как новый характер мышления и отношения к нему, новое направление действия, новый путь и новая методология их формирования и воплощения, а также новый результат, целью которых является создание и удовлетворение новых потребностей, в основе которых лежит использование новой научной парадигмы, воплощенных в новые технологии, ноу-хау, новые продукты/услуги с высоким общественным и экологическим потенциалом. Важной предпосылкой формирования системных и метасистемных факторов развития инновационных процессов в современной экономике является резко выросшая в обществе качественная роль функционирования новой социальной метасистемы, включающей систему, производящую знания, систему, передающую знания и систему, закрепляющую знания. Речь, в первую очередь, идет об ученых, деятелях образования и культуры, инженерно-технических работниках, профессионалах в области менеджмента, маркетинга, общественно-социальных технологий и т.д.[1].

При этом атрибуты инновационных изменений, продукты которых имеют в настоящее время небольшой срок жизни (2-3 года), должны обладать такими характеристиками, как творческий подход, творческое мышление, новое качество (качественный скачок), цикличность, и представлять сложный процесс единства и целостности, взаимодействия и взаимозависимости противоположных факторов, соответствующий диалектическому подходу к проблематике. При этом мысль (смысл) и экология (этика) должны предварять, определять и направлять творческую деятельность,

и «сейчас как никогда необходимы универсальные мировоззренческие и методологические основания инженерной деятельности, связанные с переходом на новые «тонкие» природные и социальные технологии» [2].

Все эти явления обуславливают необходимость возникновения нового типа образования – инновационного, которое предполагает смену образовательной парадигмы, новую педагогику и новые педагогические системы и технологии, ориентированные на формирование и развитие творческой личности, готовой компетентно действовать в условиях инновационной экономики. Формирование у будущего специалиста творческого стиля мышления, творческого подхода к разрешению возникающих задач имеет особо важное значение для развития личности инженера и его компетентности, так как творческий стиль в этом случае является системообразующим фактором (ключевым качеством), позволяющим специалисту решать разнообразные, все более сложные и принципиально новые, не имеющие аналогов в истории человечества как инженерно-технические, так и социально-экономические задачи в условиях, когда для их решения выделяется все меньше и меньше времени, а специалист при этом непосредственно несет полную ответственность за результаты и последствия своих решений и действий.

В качестве методологической основы инновационной подготовки будущих специалистов к творческой деятельности целесообразно использовать подход, опирающийся на экологизацию (в широком, мировоззренческом контексте данного понятия) знаний, гуманистическую (трансперсональную) психологию, диалектику и синергетику, описывающую механизмы и динамику действия диалектических принципов. Мир в целом – это мир петлевых структур, круговой причинности (отрицательных и

положительных обратных связей), и, чтобы ему соответствовать, необходимо осознание закольцованности (нелинейности) взаимосвязей в мире, то есть переход от механистического стиля мышления к экологическому. При этом экологический стиль мышления базируется на понимании любого объекта, процесса как функционально целого, в котором отдельные части взаимосвязаны между собой и взаимосвязаны с окружающей природой, социальной средой и со всем миром (единство мира).

Экологический стиль мышления основывается на более высоком уровне состояния сознания – уровне более широкого и глубокого проникновения в понимание (осознание) паттерна организации сложно структурированных живых и неживых систем и их единства [3]. Экология в данном случае рассматривается не просто как прикладная наука, а как наука или мировоззрение, объединяющие все аспекты, обеспечивающие гармонию взаимодействия между людьми, человека с окружающей природой и со всем мирозданием. Экология, родившаяся как прагматическое средство изучения воздействий человека на природу, становится наукой этической, всепланетарной, транснациональной, мировоззренческой, фундаментальные принципы которой необходимо формируют основу и структуру мышления в постиндустриальное время.

В качестве модели экологического подхода целесообразно использовать диалектический (тринитарный) стиль мышления, базирующийся на понятии «триединство» (системной триаде [4], поэтому его можно назвать и системным мышлением) в противовес бинитарному стилю мышления, построенному по двоичной схеме «источник – сток» и связанному с прорывным характером мышления, приводящим к принципиально новым, но при этом часто авантюрным, волюнтаристским решениям и являющимся определяю-

щим для технократического подхода к решению задач. При этом технократическое мышление характеризуется мировоззрением, принципиальной чертой которого является превалирование средств над целью, частной цели, часто узкособственнической цели, над смыслом и общечеловеческими интересами, символа (теории) над бытием и реальностями современного мира, развития технических средств над человеком и его ценностями и человека над Природой [5]. Для технократического мышления не характерны и не являются основополагающими категории и принципы морали, нравственности, совести, человеческого сопереживания, соучастия, сотрудничества и достоинства, нет чувства гармонии, ощущения единства и целостности мира и, как результат, дисбаланс распределения всех видов и форм энергии и ресурсов внутри мировой системы.

Триединство можно рассматривать как целостную, структурно-процессуальную, субстанциональную единицу мышления, являющуюся простой (элементарной), цикличной, активной (динамичной), изменяющейся и содержащей в себе концепцию (в форме представления, идеи) бесконечности, целостности и единства. Тринитарный и бинитарный стили мышления являются принципиально разными по целям, условиям, принципам, смыслу. Тринитарный стиль, в первую очередь, связан с получением целенаправленных, осмысленных, ответственных решений. Диалектика исходит из признания единства мира, неисчерпаемости материи, ее видов и форм движения, учета фундаментальных принципов симметрии и основывается на синтезе. Однако современная система исследований и обучения в качестве основного метода использует анализ, составляющий основу бинитарного стиля мышления, и игнорирует синтез, присущий диалектике. Анализ – это редукционизм, потеря целостности, единого, путь вниз, в сторону упрощения, к обрыву

связей. Синтез значительно сложнее: это путь к метасистемам, к укрупнению структур, он приводит к принципиально новым ситуациям, измененному восприятию, приятию паттернов организации, необходимости многообразия гипотез и требует другого мировоззрения, переходу «от Логоса к Холосу» [6, с. 16] и далее к Экосу (oikos – греч. жилище, домашнее хозяйство, местожительство).

Диалектический стиль мышления ориентирован на динамические процессы и выявляет развитие (динамику) взаимодействия противоположностей, направленное на их объединение на более высоком интегративном уровне, говоря словами К. Юнга, проблему нельзя решить, из нее можно только вырасти [7]. Диалектический подход подчеркивает динамическую связь противоположностей и позволяет воспринимать две взаимосвязанные части как единое и целое. Диалектический подход требует изначально не отбрасывать противоположности, а объединять их, переходя на более высокий уровень обобщения, понимания, тем самым каждая из сторон не только абсолютно необходима для существования другой, но и часто содержит в себе аспекты другой противоположности. Диалектический стиль мышления является более сложным по сравнению с бинитарным, характерным для предыдущих уровней развития цивилизации, он более требователен к умственным усилиям, необходимым для четкого отслеживания непрерывно меняющейся ситуации, параметров, условий, связей, итераций. С этим, очевидно, связано негативное отношение к диалектике у ряда мыслителей [8].

Кажущаяся простота бинитарного стиля мышления – продукт искусственного разделения реальности на две части. Бинитарный стиль мышления упрощает жизнь, пути (методы) решения задач, поскольку позволяет создавать правила, простые для запоминания и механического приме-

нения («правильно» – «не правильно»; «хорошо» – «плохо»). Слабость бинитарного стиля мышления в том, что он постоянно направляет человека на ограниченное восприятие проблематики, соблазняя упрощенностью малого пространства, на действия маленькими шажками из-за большой вероятности ошибки (банкротства). Создавая малое пространство, бинитарный стиль создает благоприятные условия для подчёркивания, для этого: достаточно декларировать некоторые относительно простые правила игры.

В результате бинитарный стиль мышления, являясь доминирующим стилем, неизбежно приводит к противоречиям, конкуренции, противостоянию и в конечном счете к преврату отношений борьбы, противодействий, неприязни, вражды. Полученные решения при бинитарном стиле мышления не позволяют получить гармоничные, сильные решения, соответствующие духу глобализации. Для этого необходим диалектический стиль мышления, позволяющий решать задачи высокого уровня сложности, характерные для инновационной экономики. В целом можно сказать, что бинитарный стиль мышления целесообразен и полезен во многих областях деятельности человека, где оперируют четкими категориями, процессами, поддающимися линейному осмыслению, и позволяют решать вопросы и задачи определенного уровня сложности. Применение бинитарного стиля мышления для решения задач более высокого порядка сложности может привести к неверным оценкам, ненадежным прогнозам и в итоге к пагубным последствиям.

Резюмируя вышесказанное и подводя диалектически, можно сказать, что в условиях информационной эпохи необходимо использовать в творческой подготовке и деятельности положительные стороны каждого из стилей мышления как диалектического (тринитарного), так и бинитарного. При этом более

медленный диалектический стиль может стать основой быстрой бессознательной части психики человека, а бинитарный стиль – значительно более медленной сознательной части. Единство (синергизм) бинитарного и тринитарного стилей мышления на основе принципов диалектики формирует творческий подход, приводящий к инновациям в инженерной деятельности, получению нового, «сильного», ответственного решения технической, социальной и мировой проблематики. На основе диалектического подхода определяются функционально-процессуально-телеологические принципы и характеристики творческой деятельности и соответствующей педагогической системы подготовки будущих специалистов. Такой объединенный стиль мышления можно назвать интегративным или метасистемным.

Из известных сегодня методов решения творческих (изобретательских) задач вышеприведенному условию сочетания бинитарного и тринитарного стилей мышления соответствует теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), базирующаяся на принципах диалектики и методах активизации процесса мышления. В связи с этим целесообразно формирование интегративного (метасистемного) стиля мышления производить на базе ТРИЗ, только в этом случае ТРИЗ надо рассматривать не как метод (с чем связано отсутствие конкретных реальных фундаментальных изобретений и открытий, сделанных непосредственно при помощи ТРИЗ), а как стиль мышления, пронизывающий всю личность в целом (т.е. ТРИЗ в этом случае может стать системообразующим фактором процесса мышления личности).

Социальная потребность в творческих аспектах деятельности человека в условиях инновационной экономики не могла не вызвать большого количества публикаций и пристальное внимание со стороны исследователей различных научных

специализаций и направлений к проблематике творческой деятельности, однако современная наука находится только в самом начале пути к серьезному формированию и осмыслению категориального аппарата творческой деятельности, а также собственно феномена и сущности творчества. Действительно, творчество – это та область деятельности человека, которая до сегодня остается таинством и скрыта покрывалом парадигмального (теоретического), контекстуального и процессуального разночтения.

Поскольку изучение феномена творчества не имеет единой сформировавшейся теоретической платформы, как, например, это имеет место в естественных и гуманитарных науках, то можно сказать, что исследование феномена творчества и творческого мышления находится в настоящее время в собственной «допарадигмальной» фазе. Поэтому, так как феномен и категория «творчество» не поддаются исключительно формально-логическому (объяснительному) определению, они требуют дополнительно (согласно универсальному характеру принципа дополнительности) описательного подхода в тесной взаимосвязи с процессом осмысления, осознания и обобщения. В реальности необходимо добавить к ним особенности интуитивного углубления и «вчувствования» в своеобразие категории «творчество» не как в нечто абстрактно-всеобщее, а как в нечто конкретное и одновременно как целостное и единое, то есть выразительное. Таким образом реализуется диалектическое взаимодействие и взаимодополнение объяснительного (рационального, научного), описательного (эмоционального, из области искусства), выразительного (интуитивного, иррационального, духовного) в соответствии с принципом триединства.

При этом основная причина сложности формирования (воспитания) цельной творческой личности заключается в отсутствии единомыс-

лия в определении понятия «творчество» и его феномена в работах разных специалистов в области философии, психологии, естественных, гуманитарно-социальных и прикладных наук, а также необходимых дидактических систем и условий для выявления, диагностики, развития и закрепления как отдельных творческих компонентов, так и творческих способностей и качеств в целом у личности, с которыми, как показывают достижения современной психологии, рождается практически каждый человек. Одновременно социум в погоне за количественными показателями материального производства и благосостояния, сиюминутной экономической прибылью непроизвольно подавляет естественные и необходимые в момент формирования личности такие качества, как спонтанность, фантазия, воображение, свободомыслие, непосредственность, стремление к нестандартному, неординарному, иррациональному.

Трудности в изучении феномена творчества заключаются в том, что:

- творчество является проявлением психики человека, которая является идеальной субстанцией и не имеет конкретного материального воплощения;
- творчество не объективировано для человека, а слито с ним воедино, то есть исследователь (познающий субъект) и объект исследования (познаваемый феномен) неразделимы. Таким образом, в данном случае то, «чем познается», и то, «что познается», – едины;
- творчество имеет спонтанный характер, что делает его не воспринимаемым для естественно-научных методов исследования.

При исследовании феномена творчества исследователь имеет дело с овеществленными результатами психической активности субъекта, проявленными в продуктах деятельности человека. А тот факт, что сам феномен творчества не овеществлен

и, следовательно, не может быть наблюдаемым, вызывает к жизни множество различных подходов, концепций, определений как собственно феномена творчества, так и категории «творчество». Соответственно, эти варианты определений являются не верифицируемыми, но фальсифицируемыми, так как рассматриваются изолированно (до сих пор преобладающий редукционизм, механистический подход).

В античности термин «творчество» связывался с устремленностью человека к достижению высшего, разумного созерцания мира. В Средневековье творчество предстает как волевой акт, вызывающий бытие из небытия. В эпоху Возрождения творчество осознается, прежде всего, как творчество художественное, сущность которого заключается в творческом созерцании мира. Целенаправленное исследование феномена творчества началось только на границе XIX – XX столетий. В первую очередь это было связано с более осознанным взглядом человечества на собственную деятельность по мере развития средств производства и производственных отношений, то есть, в связи с развитием промышленной революцией. А во вторую – непосредственно исходящей из первой – с бурным развитием психологии и выделением ее, со времени основания в 1879 году Вильгельмом Вундтом Лаборатории экспериментальной психологии в городе Лейпциге, в самостоятельное научное направление. В XIX веке и на рубеже XX века существовали разные точки зрения на сущность творчества. Например, оно рассматривалось как непрерывное рождение нового, как суть, смысл жизни, как нечто объективно совершающееся в противоположность субъективной действительности конструирования, лишь комбинирующей старое.

В науке и искусстве XX века известно много определений понятия «творчество», имеющих очень общие

формулировки в силу многозначности данного понятия. В широком смысле слова творчество – это деятельность, порождающая новое знание или продукт. Творчество – это деятельность, в которой раскрытие человека безгранично. Творчество – это активное взаимодействие субъекта с объектом, в ходе которого субъект изменяет окружающий мир, создает новое, социально значимое в соответствии с требованиями объективных закономерностей. Творчество является наиболее сложным выражением нашего интеллекта – своего рода кульминацией, вершиной, которая достигается в ходе взаимодействия более чем 120 отдельных навыков (Дж. Гилфорд). Причем это взаимодействие может осуществляться тысячами различных способов. Наиболее распространенная точка зрения на понятие «творчество» определяет его как деятельность, порождающую нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью. При этом творчество специфично для человека, то есть всегда предполагает творца-субъекта творческой деятельности, а творческий продукт создается в результате творческого подхода; реализации творческих способностей; процесса творчества.

В целом можно выделить следующие подходы к понятию «творчество»:

- «результативный» подход: в этом случае оно оформляется как создание нового;
- «психологический» подход, обозначающий творчество как деятельность, проходящую через набор особых психологических состояний – вдохновение, озарение и др.;
- «операциональный» подход, согласно которому творчество – не набор состояний, а алгоритм действий, деятельность, имеющая определенную структуру;
- «инструментальный» подход, согласно которому творчество – набор методов активизации воображения и мыслительных операций;
- «деятельностный» подход при этом, как уже упоминалось выше, творчество характеризует как деятельность, порождающую новое знание или продукт;
- «рациональный» подход – творчество есть изобретательство, цель которого решить задачу, поставленную определенной ситуацией с конкретной целью;
- «иррациональный» подход: в литературе встречается определение понятия «творчество» как проявление сугубо иррациональных (интуитивных) составляющих личности;
- «антропоцентрический» подход: одно из осмыслений понятия «творчество» в XX веке говорит, что творчество – это деятельность человека, преобразующая природный и социальный мир в соответствии с целями и потребностями человека и человечества на основе объективных законов действительности;
- «объективный» подход: в этом случае «творчество» определяется его результатом – итоговым продуктом, его ценностью, смыслом (патенты на изобретения, промышленные образцы, новые модели, товарные знаки, произведения искусства, законотворчество, новые товары и т.д.);
- «субъективный» подход: характеризуется собственно процессом творчества, даже если конечный продукт его не обладает необходимой социальной ценностью и новизной;
- «операциональный» подход: творчество – не набор состояний, а определенный алгоритм операций;
- «педагогический» подход, в котором отмечается, что творчество – это высшая форма

активности и самостоятельной деятельности человека в процессе его саморазвития;

- «трансцендентный» подход: творчество определяется как некий прорыв, выход за пределы традиционных возможностей, стремление к совершенствованию, самосовершенствованию, конструированию, реконструированию, трансформации природы и сознания человека.

В целом можно определить следующие наиболее важные признаки понятий «творчество» и «творческая деятельность»:

- создание качественно новой системы знаний, на основе переосмысления, переработки, комбинаторики и использования уже накопленных устоявшихся фундаментальных знаний, то есть создание новой динамичной научной парадигмы (научность);
- способность принимать нестандартные, оригинальные, неповторимые решения, адекватные особенностям данной конкретной ситуации и целям (креативность);
- конструирование, формулирование, введение в практику систему отношений понятий, категорий, отражающих новые грани естественнонаучных и социальных, в том числе педагогических, процессов, на основании и с использованием старого знания (преемственность);
- умение видеть объект или явление во всей совокупности (многообразии) его сторон, в единстве рационального и иррационального (принцип неопределенности);
- умение использовать теоретический каркас, стержень данной отрасли знаний, науки как ключ к конкретному анализу и преобразованию ситуации (фундаментальность);
- открытый характер познавательной, мыслительной и вопло-

щающей систем деятельности личности.

С учетом вышесказанного и в соответствии с диалектическим единством онтологического, гносеологического и аксиологического подходов можно рассматривать творчество как определенное качество, обеспечивающее диалектическое единство и целостность мировоззренческих установок, способствующее профессиональному, социальному, внутреннему росту, самосовершенствованию, трансформации личности и его сознания, которым человек наделяет свою деятельность по созданию нового знания, смысла, понимания, преобразованию идеалистического и материального миров, отличающееся своей уникальностью, неповторимостью, оригинальностью, целесообразностью, осознанностью, осмысленностью и имеющее гуманистическую, трансперсональную и экологическую (этическую) направленность и не ущемляющее прав и возможностей последующих и предыдущих поколений.

Если человек ощущает внутренний рост, а его деятельность при этом способствует самосовершенствованию, внутреннему росту, то он становится созидательным, он становится творческим. Творчество требует многомерного, многофакторного взгляда на реалии и включает в себя необходимость свободного, многостороннего, многопланового, динамичного рассмотрения основных понятий и категорий. В творчестве заключена сила человека, его способность использовать для достижения своих целей опыт человечества, его наработанные системы мышления и то таинственное нечто, что скрыто в нем самом, а также и то, что скрыто вне его (ноосфера, коллективное бессознательное) и взаимосвязь, взаимодействие, синергизм вышесказанных элементов. Таким образом, творчество – это реализация единства и целостности внутреннего и

внешнего, сознательного и бессознательного, двух миров – рационального и иррационального. В целом творческая деятельность всегда лежала и лежит в основе всех конструктивных свершений человека и тем самым украшает и обогащает мир.

В итоге дисциплины, направленные на формирование творческих аспектов личности будущего специалиста, содержат широкий спектр вопросов, связанных:

- с философией понятий «творчество», «творческая деятельность», «творческое мышление», «творческая личность» для определения целей, методов и смысла творческой деятельности;
- с принципами диалектики и механизмами их действия (синергетика);
- с бинитарным и диалектическим (тринитарным) стилями мышления;
- с этикой деятельности инженера, научного работника и педагога для осознания принципов морали, определяющих условия устойчивого развития общества и жизни;
- с экологической грамотностью и экологическим проектированием, пониманием места человека в природе;
- с теорией решения изобретательских задач для овладения принципами оптимального сочетания преимуществ логического, образного, системного мышления и интуиции при поиске сильного решения через освоение алгоритма решения изобретательских задач, закономерностей развития технических систем, методов разрешения противоречий и осознание философского смысла и роли понятия «идеальный конечный результат»;
- с психологией творческой деятельности для понимания особенностей процесса мышления, необходимости развития творческих способностей и компонентов творческого мышления, а также для освоения способов активизации воображения и средств преодоления психологической инерции;
- с методами развития компонентов творческого мышления: логического, образного, системного мышления, интуиции;
- с методами активизации поиска эвристических решений;
- с проблематикой постановки творческой (изобретательской) задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концептуальные и методологические основы формирования методологической культуры современного инженера / Науч. ред. Л.И. Гурье. – Казань: КГУ им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. – С. 352.
2. Шукшунов В.Е. Инновационное образование: идеи, принципы, модели / В.Е. Шукшунов, В.Ф. Взятыхшев, Л.И. Романкова – М., 1996.
3. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Ф. Капра: пер. с англ. – К.: «София», 2002. – С. 336.
4. Баранцев Р.Г. Становление тринитарного мышления / Р.Г. Баранцев – Ижевск: РХД, 2005.
5. Хотунцев Ю.А. Экология и экологическая безопасность / Ю.А. Хотунцев – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – С. 480.
6. Ласло Э. На пути к планетарному сознанию // Сфирот познания / В.И. Аршинов, М. Лайтман, Я.И. Свирский. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – С. 248.
7. Вер Г. Карл Густав Юнг / Г. Вер: пер. с нем. – УралLTD, 1998. – С. 212.
8. Поппер К. Что такое диалектика? // Вопросы философии, – 1995. – №1. С. 118-138.

Инновационное мышление в инженерном образовании: условия и генез

Томский политехнический университет
Ю.В. Карякин



Ю.В. Карякин

В сообщении представлен концептуальный подход к парадигмальной инновации в области инженерного образования. Суть инновации заключается в отказе от традиционного педагогического подхода при организации образовательных процессов. Альтернативно предлагаются подход и технология проектирования и исполнения учебного процесса, формируемые на основе биопсихосоциальной парадигмы образования.

Термин «инновация» сегодня так же нов, остер и не собирается стать ординарным, как термин «информация» в 60-е годы прошлого столетия. Термин популярен, а его «пользователи» пребывают в поиске. Поиск массовый, можно сказать, всенародный. Образование, в том числе инженерное, – один из активных анклавов, охваченных этим поиском.

Понятие «инновация» не мыслится безотносительно к чему-либо известному и, можно сказать, устаревшему. Следовательно, всякий, кто размышляет об инновации, «отталкивается» от чего-то, ему понятного, традиционного. Но мы, «атомарные образования института образования», – очень разные образования. Если взять полный спектр таких «образований», представленный рядом типажей от ассистента до руководителя высшего звена института образования, то, при условии усреднения реальных представителей этих типажей, можно получить «лестницу инноваций». Мы не призываем к такой тотальной формализации инновационного посыла тружеников образования. Приведенная схема – лишь способ обратить внимание на известный факт: сколько мыслителей, столько и представлений об инновации. Конкретно: каждый «инноватор» мыслит инновационные преобразования обязательно в отношении того дела, того фрагмента

Инновационные проекты в образовании столь же разнообразны, как и задачи, решаемые в системе образования. Инновация, затрагивающая основы образовательного процесса, реформирующая традиционное представление о нем, способна породить технологию подготовки специалистов, «заточенных» на открытия, творчество, инновации.

большой образовательной системы, в котором он – «дока».

Зачем нам понадобилось приводить здесь известные, в общем, каждому участнику образовательного процесса мысли? А затем, чтобы вспомнить, обратить внимание на то, что на дворе не просто перестройка, не просто реформация, не просто поиск лучшего, а трансформация всех основ общества, природы, индивида и сознания, трансформация, какой не знает наша писаная история. Что привносит в инновационный поиск осознание этого факта? Этот факт понуждает спросить: какая сегодня инновация нужнее, значимее? Инновация от типажа министра или от типажа доцента (ассистента, декана, ректора)? Вряд ли найдется размышляющий над этим вопросом сторонник избирательности. Столь естественным представляется ответ: все и всякие инновации нужны и значимы, но! Как же «скроить» из такого «винегрета» инноваций нечто единое, отвечающее запросам общества? Или не надо искать систему – пусть всяк творит свою инновацию, а жизнь расставит всех по местам? Возможно, так и случится... Но все-таки хочется увидеть в бурном потоке инновационных посылов в образовании нечто, что вселяло бы надежду на прорастание некоей целостности инновационных преобразований, на благотворность преобразовательного процесса для общества, на актуализацию естественных запросов индивидуальности. Поиск и попытка формирования взгляда на происходящее в образовании, взгляда, ориентированного на поддержание этой надежды, и составляет содержание предлагаемых рассуждений.

Основной формирующий и направляющий критерий в этом поиске – основательность. Глубина преобразований в природе, обществе и сознании, наблюдаемых в планетарном масштабе, побуждает относиться к содержанию любой инновационной схемы с вопросом: обладают ли достаточной прочностью (читай: неизмен-

ностью, обоснованностью, достоверностью) те основания, на которых, как на фундаменте, по предлагаемой схеме предполагается возведение нового? Возьмем для примера понятие «знание». В любой известной модели образования это понятие присутствует атрибутивно. Трудно представить описание образовательного процесса, в котором это понятие не использовалось бы как обязательное, основополагающее. Как оно проявляется в описании образовательного процесса? Традиционно и зачастую теперь как нечто, что передается от преподавателя учащимся. Даже многие современные толкования образования, тяготеющие к представлению результата обучения не в форме определенного объема знаний выпускника вуза, как было всегда, а в форме способности ориентироваться в потоке знаний, изменчивом, как и сам субъект, их использующий, неявно предполагают знания как то, что составляет основу и образования, и профессиональной деятельности. Вместе с тем понятие «знание» нельзя считать определенным в форме, удовлетворяющей потребности его передачи от одного индивида другому. Говоря о способах определения этого понятия, мы не берем во внимание формы определения, сводящиеся к замене термина (типа знание – это информация...), мы учитываем лишь конструктивные определения, сводящие определяемое понятие к другим понятиям, объемы которых соотнесены с объемом определяемого понятия. Таким требованиям удовлетворяют определения, включаемые, как правило, в энциклопедические издания, например: «Знание – проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в мышлении человека» [1]. Это определение конструктивно, оно указывает на происхождение знания как результат познавательной деятельности и связывает определяемое понятие с объективностью реального мира – «как верное отражение». Но при таком толковании

знания оно непригодно для суждений, использующих «передачу знаний». Такие суждения логически не обоснованы. Нельзя передать сугубо индивидуальное не потому, что оно может видоизмениться при передаче (с этим можно иногда бы и смириться), а потому, что, согласно определению, это генетически невозможно: знания образуются не в результате общения индивидов, а как результат собственной познавательной деятельности.

Знания – результат контакта с реальностью без посредников. Посредник в статусе преподавателя не может «дать знания», он может показать, продемонстрировать свою деятельность в предмете науки, деятельность, обеспеченную и обусловленную тем, что мы называем знаниями.

Современные инновационные взгляды на образовательный процесс, пытающиеся освободиться от традиционного «объема передаваемых знаний», – это рациональные движения, ведущие к построению новой концепции образования. Прибавление к прежде достаточной триаде ЗУН (знания, умения, навыки) новых категорий, как-то: компетенции, умения находить знания, ориентироваться в условиях непознанной реальности, – это существенные продуктивные результаты поиска новой парадигмы образования. Но это не тот результат, который закладывает основу нового понимания образовательного процесса. Инновационные модели, построенные методом улучшения существующей, через прибавление новых категорий, понятий в уже созданное сооружение наследуемой парадигмы образования, не являются адекватными тем изменениям в мире в целом, которые мы наблюдаем на стыке тысячелетий. Эти модели не затрагивают основания педагогической парадигмы образования, не замечая, что в сегодняшнем изменившемся мире давать знания, учить уже открытому предшественниками, известному научному сообществу – значит обречь на подготовку специалистов

на вечное отставание от актуальной новизны в науке, технике, искусстве. Сегодня темп изменения во всех областях человеческой деятельности таков (не говоря уж о том, что сам человек меняется так же ускоренно по сравнению с прошлым), что в этом новом состоянии эволюционирующего мира статус знания как константы уже несостоятелен. Требуется другая константа, другое неизменяемое качество эволюционирующего научного исследования реальности. Представляется, что в качестве такой константы допустимо исследовать понятие «познавание», замещающее в понятийных моделях образования понятие «знание». При этом «знание» меняет свой статус, становится переменной в аспекте динамики контакта исследователя с реальностью и инструментом в аспекте технологии контакта.

Представленные соображения отражают очень общий взгляд, соответствуют концептуальному осмыслению инноваций в образовании. Чтобы перейти от такого взгляда к методическому и далее – к технологии инновационных преобразований в образовании, следует поискать конструктивный ответ на вопрос: как? Как, с помощью каких методических приемов, используя какие дидактические средства, можно заменить в основании модели образования знание на познание, превратить знания в инструмент познания и выполнить многие другие перестановки и трансформации, которые пока не видны, но непременно откроются, как только затронем основание? Как вариант разрешения этих вопросов представляется онтогенетический подход к формированию предметной образовательной среды. Основные операции в контексте онтогенетического подхода: описание предмета науки онтогенетическим методом [2], приводящее к построению системы понятий науки в виде дерева; выделение в содержании учебной дисциплины определенных классов научных результатов и формирование «научной оболочки» предмета

науки, сопряженной с ее понятийной структурой; разработка, классификация и сопряжение с первыми двумя оболочками – третьей, включающей все дидакто-методические разработки, находки и элементы в статусе дидактических инструментов учебной дисциплины [3]. Построенная таким способом «трехэтажная» понятийно-научно-дидактическая конструкция – не изобретение, не новое видение предмета науки, не его интерпретация. Она – всего лишь трансформированное традиционное «содержание» учебной дисциплины. Технология ее трансформации включает выделение элементов, очищение их от второстепенных качеств и связей, актуализация сущностных аспектов, ранжирование, классификацию, индексацию, агрегирование, иерархивирование и описание. Преподаватель использует эту конструкцию в статусе проекта учебного процесса – учебного курса. Учебный курс подобен сценарию постановки. Как по сценарию драмы режиссер ставит спектакль, так преподаватель исполняет учебный процесс в соответствии с учебным курсом.

Мы слишком погрузились в технологию инновационной организации образовательного процесса на основе онтогенетического подхода, в то время как актуальным в нашем намерении является показать инновационный эффект от какой бы то ни было новой организации образования. В связи с этим актуален вопрос: в чем заключается качественное изменение результатов учебной работы при культивировании онтогенетического

подхода? Качественное изменение заключается в том, что учащийся теперь уже не школяр, усваивающий готовые знания, а соучастник их добывания, он – псевдооткрыватель в науке, равностатусный партнер своего преподавателя и потенциальный творец новой, свежей интерпретации известных научных открытий. Почему так? Потому, что преподаватель организует учебные взаимодействия с учащимися не из позиции «знаю и учу», характерной для педагогической трактовки образовательного процесса, а из позиции «не знаю и познаю вместе с вами». Такой подход мог бы называться (как альтернативный педагогическому) исследовательским, а соответствующая парадигма образования – не педагогической, а исследовательской.

Представляется не требующим разъяснений, что выпускник вуза, прошедший подготовку в культуре онтогенетического мышления, будет проявляться в профессиональной деятельности как и только как инноватор, ибо его стиль мышления – ставить вопросы что?, как? и почему? и самостоятельно их разрешать. Для него не существует вечных истин, все суждения он рассматривает критически. Постоянным и неустранимым для него является лишь состояние познания, конструирования, созидания. Профессионально-деятельностная среда представляется для него потоком, информационным потоком, отражающим изменчивость бытия, изменчивость мира, в котором все растет, в том числе и он сам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Советский энциклопедический словарь. – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1984.
2. Карякин Ю.В. Онтогенетическое проявление предмета учебной дисциплины как фактор ноосферного мышления/ Проблемы университетского образования: содержание и технологии. Сборник трудов I Всероссийской научно-методической конференции. – Тольятти: ТГУ, 2004. – С. 277-278.
3. Карякин Ю.В. Учебный процесс в вузе. – Томск: «Дельтаплан», 2006. – С. 132.

Компетентностный подход к проектированию программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности

Тамбовский государственный технический университет
Е.И. Муратова

*Московский автомобильно-дорожный институт
(государственный технический университет)*
И.В. Федоров



Е.И. Муратова



И.В. Федоров

Даны рекомендации по проектированию образовательных программ и отдельных модулей подготовки специалиста инновационного типа в компетентностном формате. Обоснована необходимость дополнения перечня универсальных и профессиональных компетенций бакалавра и магистра техники и технологии компетенциями, характеризующими готовность к инновационной деятельности. Приведено содержание модулей для формирования общей и специальной инновационной культуры. Определены

дидактические условия успешной реализации инновационно-ориентированных образовательных программ.

ВВЕДЕНИЕ

Дефицит высококвалифицированных специалистов, владеющих методологией и технологией разработки инновационных продуктов, относится к числу основных факторов, препятствующих интенсивному развитию инновационной экономики и формированию единого европейского образовательного, научного и инновационного пространства. В национальных и международных требованиях к квалификации выпускников

Целью дидактического проектирования образовательных программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности является определение структурно-содержательного и организационно-процессуального компонентов, позволяющих сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для разработки инновационного продукта в соответствующей профессиональной сфере.

различных образовательных ступеней подчеркивается важность инновационного характера будущей профессиональной деятельности. Для образовательных программ в области техники и технологий направленность на подготовку выпускников к инновационной деятельности является необходимым критерием их общест-венно-профессиональной аккредитации Ассоциацией инженерного образования России. В связи с этим наблюдается повышенный интерес к различным аспектам подготовки специалистов инновационного типа как со стороны академического сообщества, так и со стороны государственных структур, бизнеса, общественных организаций.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Подготовку специалистов инновационного типа можно осуществлять в рамках основных образовательных программ и на базе дополнительных образовательных программ целевой подготовки, переподготовки и повышения квалификации (рис.1).

Каждый из представленных образовательных маршрутов имеет свои особенности, достоинства и недостатки. В статье рассмотрен механизм проектирования и реализации инновационно-ориентированных программ со встроенными модулями по инноватике, предусматривающих сочетание специальной технической (технологической) образовательной программы с теоретической и практической подготовкой в области инноватики.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью дидактического проектирования образовательных программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности является определение структурно-содержательного и организационно-процессуального компонентов, позволяющих сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для разработки инновационного продукта в соответствующей профессиональной сфере.

Анализ сформулированных в формате компетенций требований

49

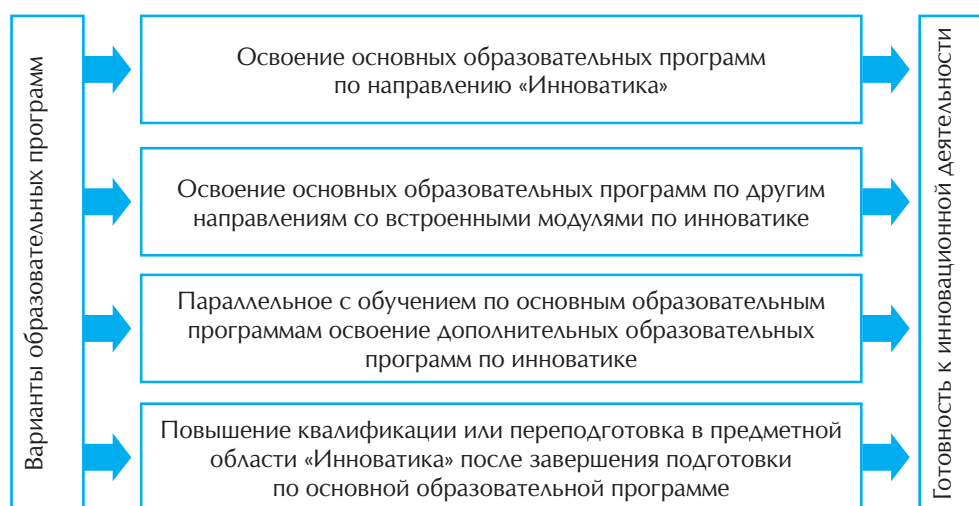


Рис.1. Возможные образовательные маршруты подготовки к инновационной деятельности

Обобщенная формулировка компетенций, характеризующих готовность к инновационной деятельности

Таблица 1

Универсальные (общенаучные) компетенции	Профессиональные (специальные) компетенции	
	бакалавра техники и технологии	магистра техники и технологии
<ul style="list-style-type: none"> ■ Восприимчивость к инновациям ■ Способность к аккумулярованию опыта инновационной деятельности и трансферту инноваций 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Готовность к поиску технических и технологических инноваций ■ Готовность к участию в инновационных проектах в составе коллектива исполнителей 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Способность формулировать программы выполнения инновационных проектов ■ Готовность управлять инновационными проектами в научно-технической и образовательной сферах

к результатам освоения основных образовательных программ подготовки бакалавров и магистров техники и технологии, приведенных в пилотных проектах федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения, показал необходимость их дополнения компетенциями, относящимися к сфере инновационной деятельности [5].

В обобщенном виде для бакалавров техники и технологии компетентность определяется готовностью к деятельности по изучению, поиску, апробации, внедрению и распространению технических и технологических инноваций. Для магистров техники и технологии поле инновационной деятельности расширяется и усложняется и включает готовность к деятельности по поиску и изучению инноваций, проведению фундаментальных и прикладных исследований, конструктивной и технологической разработке, апробации, внедрению и распространению технических и технологических инноваций (табл. 1).

Приведенные в таблице 1 обобщенные формулировки компетенций должны быть конкретизированы для отдельных этапов разработки инновационного продукта и уровней решаемых задач. Для декомпозиции обобщенных компетенций специалистов, выявления связей между отдельными компетенциями и определения механизма их формирования предлагается использовать SADT-методологию [2].

Конкретизация задач инновационной деятельности бакалавра техники и технологии позволяет

определить перечень компетенций, которыми должен овладеть студент в процессе обучения:

- способность к поиску технических и технологических инноваций;
- готовность к проведению экспериментальных работ по проверке и освоению технических и технологических инноваций по утвержденным методикам;
- готовность к выполнению отдельных стадий и этапов инновационных проектов в команде с другими специалистами;
- готовность к использованию возможностей информационно-коммуникационных технологий при разработке или внедрении инновационных продуктов.

Исходя из задач инновационной деятельности магистра техники и технологии, решаемых на различных этапах разработки инновационного продукта, можно сформулировать следующий перечень профессиональных компетенций:

- способность к разработке программ проведения работ по всей цепи инновационного цикла;
- готовность к доведению результатов научных исследований до нового либо усовершенствованного продукта (технологии) и коммерциализации результатов научно-технической деятельности;
- готовность к принятию решений и управлению инновационными процессами в условиях неопределенности;

- готовность к использованию современных инструментальных средств и возможностей информационно-коммуникационных технологий при разработке (внедрении) инновационных продуктов;
- способность к анализу возможностей коммерциализации результатов НИОКР, представлению материалов исследований для участия в научных конкурсах и грантах;
- готовность к разработке и внедрению инновационных образовательных технологий в учебный процесс технического вуза, трансферу результатов НИОКР в учебный процесс технического вуза;
- способность к организации коллектива исполнителей для выполнения инновационных проектов, использованию инновационного потенциала коллектива и аккумулированию опыта инновационной деятельности для решения повышения конкурентоспособности организации (предприятия).

Результатом освоения выпускниками инновационно-ориентированных образовательных программ должно быть овладение ими иннова-

ционной культурой, как общей, включающей знание основ инноватики, так и специальной – подтвержденной на практике готовностью использовать личностный потенциал для успешной инновационной деятельности в определенной научно-технической области.

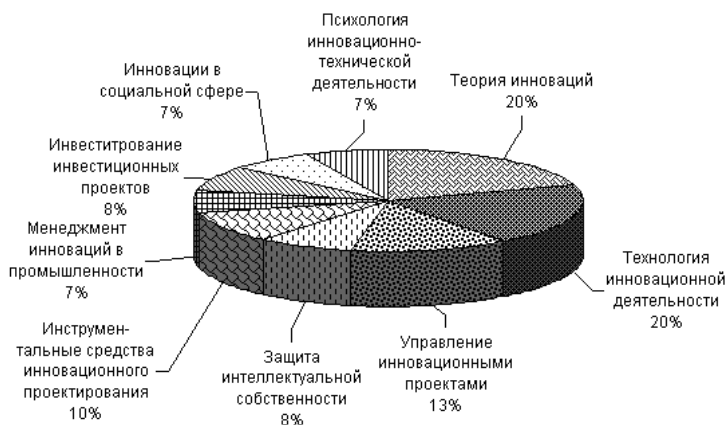
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исходя из перечисленных выше компетенций, очевидно, что образовательные программы должны иметь ядро, инвариантное для всех направлений и уровней подготовки, обеспечивающее формирование у студентов универсальных и профессиональных компетенций, общих для всех уровней образовательных программ технических (технологических) направлений подготовки, и вариативную оболочку, отражающую особенности выполнения инновационных проектов в конкретной предметной области [6].

Примерная структура инвариантной составляющей содержания подготовки специалиста инновационного типа технического (технологического) профиля представлена на рисунке 2.

В предметной области «Инноватика» целесообразно выделять

Рис. 2. Структура инвариантной составляющей образовательных программ подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности



Перечень дисциплин для подготовки бакалавров и магистров техники и технологии к инновационной деятельности

Таблица 2

Название дисциплины	Цель дисциплины	Трудоемкость, рекомендуемый семестр изучения
«Основы инновационной деятельности»	Формирование инновационной грамотности, восприимчивости к инновациям, интереса к инновационной деятельности	2 зачетные единицы, 5 – 6-й семестры
«Менеджмент инноваций в промышленности»	Формирование готовности к участию в выполнении отдельных этапов инновационных проектов в соответствующей отрасли	2 зачетные единицы, 7-й семестр
«Теория и технология инноваций в научно-технической и образовательной областях»	Формирование готовности к инновационной деятельности в научно-технической и образовательной сферах на всех этапах разработки инновационного продукта	4 зачетные единицы, 9–10-й семестры

52

контент, необходимый для формирования универсальных и профессиональных компетенций специалиста инновационного типа.

Для формирования универсальных компетенций предлагается включить в образовательные программы дисциплину «Основы инновационной деятельности» (табл.2), в которой представлены основные понятия, относящиеся к сфере инноватики; дана характеристика инновационной системы России; приведены особенности технических, технологических и социальных инноваций; этапы разработки инновационного продукта; даны основы менеджмента инновационной деятельности.

Курс «Менеджмент инноваций в промышленности» нацелен на формирование профессиональных компетенций бакалавров техники и технологии и включает следующие разделы: теория инноваций; управление инновационными проектами в промышленности; инструментальные средства инновационного проектирования; инвестирование инновационных проектов; защита интеллектуальной собственности.

Курс «Теория и технология инноваций в научно-технической и образовательной областях» для магистров техники и технологии включает вопросы психологии, методологии и технологии инновационной деятель-

ности, управления инновационными проектами в научно-технической и образовательной областях; использования инновационных образовательных технологий в подготовке специалистов для наукоемких производств.

Очевидно, что при изучении представленного выше набора дисциплин не может быть достигнут высокий уровень готовности выпускников к инновационной деятельности. Необходимо, чтобы инновационно-ориентированным было и содержание других блоков образовательных программ, которые должны отражать перспективные направления и прогнозы развития отраслей науки, техники и технологий, эффективные стратегии, тактики и методы научно-технического творчества и принятия решений, особенности управления ресурсными потоками на всех стадиях жизненного цикла инновационного продукта [3, 7].

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

При проектировании образовательных программ важно определить не только цели и содержание подготовки, но и механизм их реализации в учебном процессе [5]. Основные дидактические условия, необходимые для поддержки процесса формирова-

Рис. 3. Дидактические условия формирования готовности будущих специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности



53

ния готовности будущих специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности, представлены на рисунке 3.

Компетентность профессорско-преподавательского состава в области методологии и технологии технических и педагогических инноваций, широкое привлечение преподавателей к участию в инновационных проектах является необходимым дидактическим условием эффективного формирования инновационной культуры будущих специалистов. Преподаватель является главным субъектом инновационной деятельности вуза, оказывающим определяющее влияние на все процессы, происходящие в вузовской среде, поэтому первым шагом к реализации инновационно-ориентированных программ должна быть разработка программы повышения квалификации для различных категорий преподавателей и аспирантов в научно-об-

разовательных центрах и на ФПКП. В частности, в рамках четырехмесячной образовательной программы «Инновации в системе профессиональной подготовки специалистов» в Тамбовском государственном техническом университете предусмотрено изучение курсов «Управление инновационными проектами в образовании» и «Развитие личностного потенциала специалиста инновационного типа».

Применение инновационных технологий обучения и их обоснованный выбор в соответствии с этапами подготовки и уровнями формирования инновационной культуры является еще одним необходимым дидактическим условием успешной реализации образовательных программ. Выбор технологий обучения следует осуществлять в соответствии с психолого-педагогическими особенностями формирования различных уровней инновационной культуры: мировоззренческий и

психологический уровни – лично-тно-ориентированные технологии; информационный и методологический уровни – когнитивно-ориентированные технологии; технологический уровень – деятельностно-ориентированные технологии. Между технологиями, применяемыми на различных этапах формирования и развития инновационной культуры, должна поддерживаться преемственность. В качестве наиболее перспективных можно рекомендовать обобщенные или универсальные технологии, эффективно работающие в широком диапазоне учебных дисциплин и в различных типах учебных заведений. При этом на этапе формирования общей инновационной культуры можно использовать монотехнологии, а для формирования специальной инновационной культуры рекомендуется использование комплексных образовательных технологий.

Специальную инновационную культуру невозможно в полной мере сформировать без практической подготовки студентов и магистрантов в научно-образовательных и инновационно-технологических центрах, технопарках, бизнес-инкубаторах, центрах трансфера технологий [3,4]. В ходе выполнения инновационных проектов формируются умения и навыки разработки бизнес-плана и проведения инвестиционного анализа инновационного проекта, применения методологии системного подхода к организации и выбору методов решения управленческих проблем, готовность к целенаправленной работе в команде при решении научно-технических задач, ответственность за результаты проектирования и другие важные элементы социально-профессиональных компетенций.

Возможность выбора и участия в процессе обучения в вузе в различных элементах инновационной инфраструктуры позволяет не только существенно развивать у будущих специалистов когнитивный и операциональный компоненты готовности к разработке инновационного про-

дукта, являющиеся составной частью профессиональных компетенций, но и повышать мотивацию к инновационной деятельности, восприимчивость к инновациям и способности к аккумуляции опыта инновационной деятельности, то есть формировать универсальные компетенции.

Важным элементом эффективной реализации любых образовательных программ является их методическая поддержка. Для подготовки специалиста инновационного типа особенно важными элементами учебно-методических комплексов являются мультимедийные учебные материалы, позволяющие реализовать индивидуальные образовательные траектории подготовки к инновационной деятельности, методические рекомендации к самостоятельной работе студентов при выполнении различных видов и этапов инновационных проектов.

ДИДАКТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Рассмотрим применение приведенных выше общих подходов к проектированию инновационно-ориентированных образовательных программ к практической подготовке магистров направления «Технологические машины и оборудование».

В связи с тем что 50% от общей трудоемкости освоения магистерской образовательной программы приходится на долю научно-исследовательской подготовки, именно ей принадлежит ключевая роль в формировании профессиональных компетенций выпускника магистратуры. В современных условиях инновационная деятельность тесно связана с научно-исследовательской. С одной стороны, инновационная деятельность на ранних этапах включает в себя научно-исследовательскую в виде фундаментальных и прикладных научных исследований. С другой стороны, научно-исследовательские

организации и отдельные группы ученых разрабатывают инновационные проекты, участвуют в научных конкурсах, грантах, занимаются коммерциализацией полученных научных результатов.

Инновационная направленность обучения в магистратуре технического вуза может быть обеспечена за счет:

- соответствия темы магистерской диссертации одному из приоритетных направлений развития науки, техники и технологий РФ, стратегии социально-экономического развития региона;
- формирования у магистрантов знаний методологии и технологии разработки инновационного продукта в соответствующей отрасли науки и техники и готовности к их применению на практике;
- организации активного участия магистрантов в элементах инновационной инфраструктуры (бизнес-инкубаторах, научно-об-

разовательных и инновационно-технологических центрах и т.п.); нацеленности руководителя НИР и магистранта на представление результатов исследования в формате заявок на гранты и конкурсы.

В обобщенном виде содержание и результаты НИР на отдельных этапах обучения в магистратуре представлены в таблице 3. Возвращаясь к приведенному ранее перечню компетенций, характеризующих готовность к инновационной деятельности, можно выделить компетенции, формирование которых в различной степени происходит на всех этапах обучения в магистратуре, и компетенций, овладение которыми сконцентрировано на отдельных этапах подготовки.

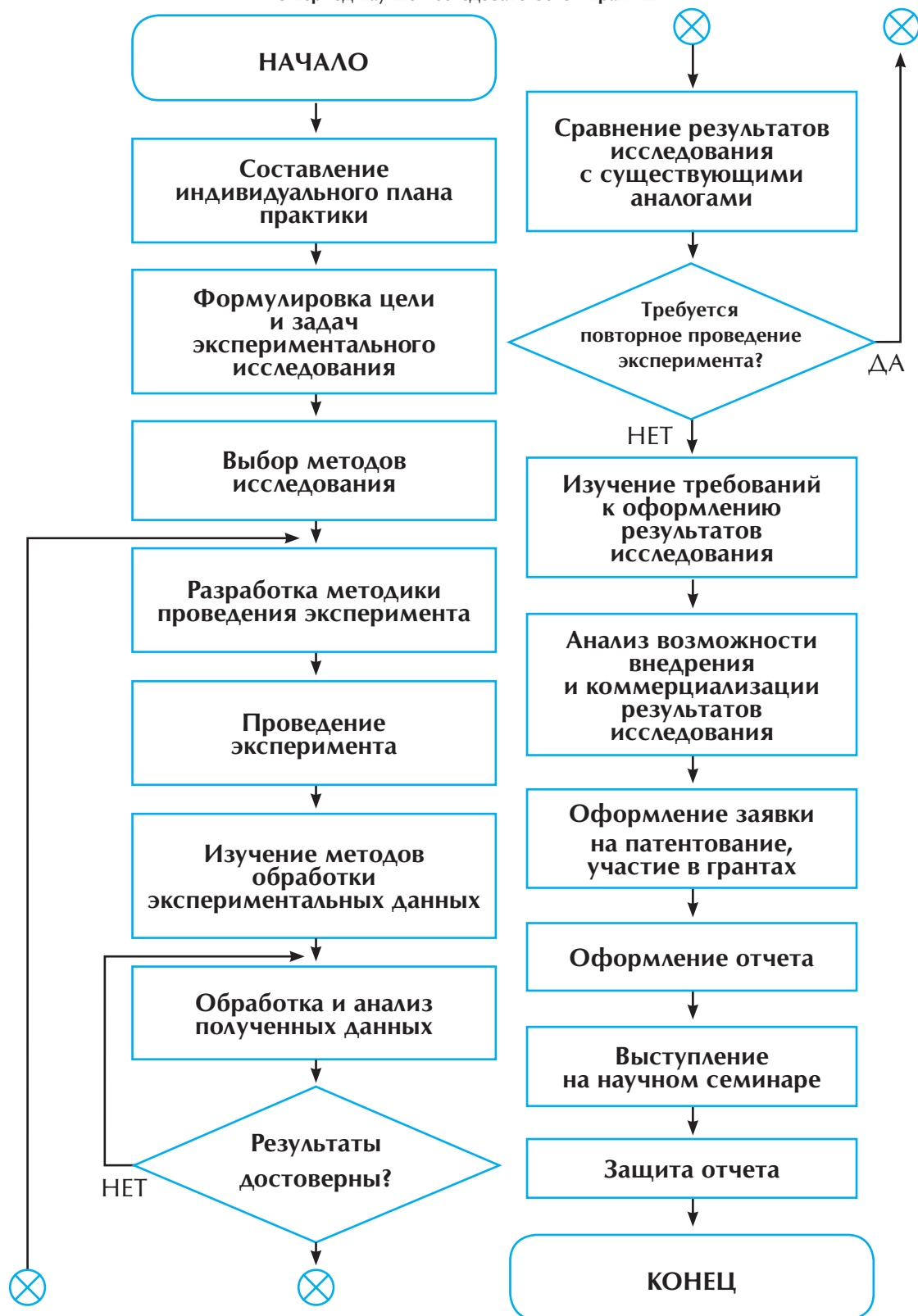
Обучение в магистратуре носит индивидуальный характер, и магистранты изначально находятся в разных условиях: различные научные направления, научные школы, виды НИР, степень проработанности тем диссертаций, поставленные задачи

Содержание и результаты НИР на отдельных этапах обучения

Таблица 3

Этапы	Содержание НИР	Результаты НИР
9-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор темы и постановка проблемы исследования 2. Планирование этапов исследования 3. Теоретический анализ современного состояния решения данной проблемы по различным информационным источникам 4. Изучение методов проведения исследований 	Отчет по НИР, общий план и первая глава магистерской диссертации
10-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое моделирование технологического процесса (технического объекта) с использованием компьютерных систем 2. Планирование и проведение экспериментальных исследований 3. Проверка адекватности математической модели 4. Обработка полученных экспериментальных данных и анализ полученных результатов 	Отчет по НИР, вторая глава магистерской диссертации, отчет по научно-исследовательской практике, тезисы доклада, статья, заявка на получение патента, гранта
11-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторное или дополнительное проведение экспериментального исследования с обработкой и анализом полученных результатов 2. Решение задач оптимизации технологических процессов, проектирования технических объектов и систем, повышения стабильности функционирования технологических линий 	Отчет по НИР, третья глава магистерской диссертации, тезисы доклада, статья, заявка на получение патента, гранта
12-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение педагогических исследований 2. Обобщение, систематизация и компоновка материалов по теме исследования, анализ научной новизны, теоретической и практической значимости диссертационного исследования, оформление магистерской диссертации 3. Формулировка рекомендаций по использованию результатов НИР в промышленных условиях и учебном процессе 	Отчет по научно-педагогической практике, статья, методическая разработка, заявка на получение патента, гранта, отчет по проекту, магистерская диссертация

Рис. 4. Алгоритм организации самостоятельной работы магистрантов в период научно-исследовательской практики



и ожидаемые результаты. Поэтому этапы и результаты выполнения НИР могут быть смещены как в сторону опережения, так и в сторону отставания от представленного в таблице 3 графика.

Если студент активно занимался научной работой с первых лет обучения в бакалавриате и продолжает это научное направление в магистратуре, то уже в 9-м семестре он может решать задачи и получать результаты, которые для большинства магистрантов реальны только в 11-м семестре. Если магистрант начинает исследование по совершенно новому научному направлению, то некоторые из этапов научного исследования могут быть более продолжительными, а некоторые незавершенными, соответственно и результаты исследования могут быть представлены не в полном объеме. Однако даже в этом случае магистрант должен овладеть не только теоретическими положениями инноватики, но и технологией подготовки заявок на получение патентов, грантов, участие в конкурсах, как необходимым практическим элементом разработки инновационного продукта (технологии).

Как отмечалось ранее, компетенции, необходимые для разработки (внедрения) инновационного продукта (технологии), могут быть освоены только при приближении характера учебной деятельности к инновационной и методической поддержке самостоятельной работы студентов. В связи с этим обучение в магистратуре должно моделировать отдельные этапы выполнения инновационных проектов. В частности, научно-исследовательская практика магистрантов должна проводиться в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, на кафедрах и в научных лабораториях вуза, а также в инновационных и научно-образовательных центрах.

Обобщенный алгоритм самостоятельной работы магистрантов в

процессе научно-исследовательской практики представлен на рисунке 4.

Представленная выше организация самостоятельной работы магистрантов при прохождении научно-исследовательской практики позволяет сформировать элементы универсальных и профессиональных компетенций, включающих интерес к инновационной деятельности; навыки планирования и проведения инженерного эксперимента; умение представлять результаты научных исследований в форме отчетов и научных публикаций; умение оформлять патенты, заявки на участие в конкурсах, грантах; стремление доводить результаты научных исследований до практической реализации [1, 4]. При прохождении практики у магистрантов повышается инновационная активность, выявляются магистранты, стремящиеся к самореализации через инновационную деятельность, и происходит постепенное формирование готовности к инновационной деятельности в области техники и технологии.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одной из важнейших проблем реализации компетентностного подхода на практике является недостаточная разработанность критериев, показателей и технологий оценки сформированности общих и профессиональных компетенций. Компетенция как сложная категория, характеризующая способность и готовность выпускника решать проблемы в определенной предметной области, практически не поддается прямой диагностике в ходе испытаний в форме предметных или даже междисциплинарных экзаменов, при этом могут быть диагностированы только отдельные элементы компетенций.

Для оценки сформированности компетенций, в том числе характеризующих готовность к инновационной

деятельности, можно использовать тестовый, ситуационный и рейтинговый методы, а также систему экспертных оценок.

Тестовую систему можно рекомендовать для определения общенаучных компетенций с использованием таксономии педагогических целей Блума. При этом компетентностный подход подразумевает, что тестовые задания должны быть более высокого уровня владения материалом, чем «знание и понимание», и включать термины «анализировать» и «применять». Эта категория обозначает умение использовать изученный материал как систему методов, понятий, законов, принципов и др. в конкретных условиях или новых ситуациях.

Ситуационную модель целесообразно использовать при проведении итоговой государственной аттестации. Задание может быть сформулировано как единое комплексное задание или составлено из ряда отдельных заданий, объединенных общей логической схемой. Степень комплексности задания должна быть таковой, чтобы выпускник смог продемонстрировать уровень подготовленности по конкретным видам профессиональной деятельности, в том числе способность ориентироваться и предлагать решения в новых проблемных ситуациях. Ситуационная модель позволяет оценить не только универсальные, но и профессиональные компетенции.

Для оценки качества освоения студентами и выпускниками образовательной программы может быть использована рейтинговая модель. При реализации этой модели студент может самостоятельно повышать свой рейтинг путем выполнения различных творческих заданий (написание научной статьи, подготовка заявки на получение патента, гранта, участие в НИР, олимпиадах, конкурсах, выступление с докладами и т.д.), которые в итоге формируют его профессиональные компетенции. Однако использование рейтинговой модели целесообразно только при охвате

всех учебных дисциплин образовательной программы.

Формирование профессиональных компетенций неразрывно связано с опытом профессиональной деятельности, который в ходе обучения в вузе студент в должном объеме приобрести не может. В связи с этим следует редуцировать компетентностную модель специалиста для ее использования в качестве требований к выпускнику, заранее снизив требования, связанные с опытом профессиональной деятельности. Целесообразно также расширять все виды учебной деятельности, приближенные к профессиональной: производственные практики и НИР студентов в научно-образовательных и инновационно-технологических центрах, выполнении расчетных и проектных работ и др.

Оценку уровня готовности магистрантов к инновационной деятельности рекомендуется проводить на основании результатов субъективной экспертной оценки и объективной оценки универсальных и профессиональных компетенций.

Критерии и показатели экспертной оценки и самооценки готовности к инновационной деятельности представлены в [8]. Сложность оценки уровня готовности к разработке инновационного продукта (технологии) состоит в том, что для этого необходимо использовать критерии и показатели, позволяющие оценить не только теоретическую подготовку студентов в области инноватики, но и результаты их участия в выполнении инновационных проектов. Практический аспект готовности к разработке инновационного продукта можно оценить по показателям, включающим количество публикаций, патентование и внедрение результатов НИР, участие в конкурсах научных работ, инновационных проектах. При этом с магистрантом, достигшим высокого уровня готовности к инновационной деятельности, заключается контракт для выполнения текущих и последующих инновационных

проектов, а магистрант, достигший среднего уровня сформированности компетенций в сфере инноватики, включается в резерв для заключения контракта на выполнение отдельных стадий проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов подготовки бакалавров и магистров техники и технологии по инновационно-ориентированным программам показал заметное повышение их инновационной активности и уровня готовности к инновационной деятельности.

При этом некоторое повышение уровня готовности к инновационной деятельности наблюдалось и при реализации части приведенных выше научно-методических рекомендаций. Однако для подготовки специалистов инновационного типа, необходимых для расширения европейского инновационного пространства и повышения конкурентоспособности инновационных разработок, необходим системный подход к проектированию и реализации образовательных программ не только в отдельных вузах, но и на национальном и международном уровнях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворецкий С.И. Научно-исследовательская практика магистров техники и технологии / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, А.А. Ермаков, С.В. Осина // Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – С. 84.
2. Дворецкий С.И. SADT-методология моделирования процесса подготовки студентов инженерных вузов к инновационной деятельности / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, Федоров И.В. // Труды международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка кадров». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 19-22.
3. Мищенко С.В. Опережающее инновационное образование и подготовка специалистов по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники / С.В. Мищенко, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова // Труды Международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка кадров». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 65-68.
4. Муратова Е.И. Методика подготовки магистров техники и технологии к инновационной деятельности / Е.И. Муратова, С.В. Осина // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2006. – Ч. «Б», № 4. – С. 1171-1175.
5. Муратова Е.И. Компетентностный подход к проектированию образовательных программ / Е.И. Муратова // Сборник трудов научно-методического симпозиума «Современные проблемы многоуровневого образования». – Ростов-на-Дону, ДГТУ, 2007. – С. 32-36.
6. Муратова Е.И. Особенности формирования инновационной культуры при освоении многоуровневых образовательных программ / Е.И. Муратова // Сборник трудов II Международного научно-методического симпозиума «Современные проблемы многоуровневого образования» – г. Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ, 2007. – С. 36-40.
7. Федоров И.В. Технология проектирования инновационно-образовательной программы подготовки инженерно-технических кадров / И.В. Федоров, О.В. Лезина // Инженерное образование. – 2007. – №4. – С. 44-52.
8. Федоров И.В. Критерии и показатели готовности специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности / Е.И. Муратова, И.В. Федоров // Инженерное образование. – 2007. – №4. – С. 64-75.

Компетентностно-ориентированная система преподавания фундаментальных дисциплин в технических вузах

Винницкий национальный технический университет, Украина
В.А. Петрук



В.А. Петрук

В статье рассматривается компетентностно-ориентированный подход к решению вопроса фундаментальной подготовки выпускников технических вузов на примере высшей математики, выделены первоочередные задачи опережающего инновационного инженерного образования. Предлагается в процессе преподавания фундаментальных дисциплин формировать у студентов базовый уровень профессиональной компетентности будущего инженера.

Переход к компетентностно-ориентированной парадигме в образовании, а именно, системе профессионального образования, которая позволит решить имеющиеся противоречия между требованиями к его качеству и актуальными образователь-

ными результатами, – закономерный этап ее модернизации.

Компетентностно-ориентированное образование устанавливает реализованную в педагогической практике компетентностную модель инженерного образования – такой проект системы, где основным результатом являются специальные профессиональные и ключевые компетенции выпускника. Под профессиональной компетентностью мы понимаем готовность личности мобилизовать собственные ресурсы (организованные в систему знаний, умений, способностей и личностных качеств), которые необходимы для эффективного решения профессиональных задач в типичных и нестандартных ситуациях, что включает в себя ценностное отношение личности к этим ситуациям. А под ключевыми (общими) компетенциями – способность личности к эффективному решению определенного класса профессиональных задач, которые

Преподавание фундаментальных дисциплин должно преследовать конечную цель – формирование профессиональной компетентности выпускника.

возникают в деятельности современного профессионала, не зависимо от профессии и специальности.

Профессиональные компетенции мы рассматриваем как компоненты профессиональной компетентности (система знаний, умений и навыков, профессионально значимых качеств личности, которая обеспечивает возможность выполнения профессиональных обязанностей определенного уровня) будущих инженеров.

Анализ процесса подготовки инженерных кадров в вузах свидетельствует, что уровень подготовки выпускников не отвечает современным требованиям инженерного образования. Имеющаяся технология образования создает недостаточно условий для формирования профессиональной компетентности у будущих выпускников технических вузов, раскрытия их творческого потенциала, привития студентам навыков самообразования.

Инженерное образование в вузе должно полностью реализовывать собственную опережающую функцию, которая решает эти проблемы.

Учитывая разные подходы до определения профессиональной компетентности, мы составили систему ключевых компетенций будущих инженеров: мотивационная; личностная; социальная; методическая; естественнонаучная; гуманитарная; общетехническая; специальная. Надо отметить, что преподаватели, работающие со студентами первых курсов вуза любого профиля, должны учитывать уровень сформированных базовых компетенций выпускников школ. Часто без внимания остаются мотивация, способы организации учебной деятельности, оценивание собственных достижений, креативные способности студентов.

Тридцатилетний опыт преподавания высшей математики в техническом вузе и продолжительное (более 25 лет) научно-педагогическое исследование в области математического образования будущих инженеров дают нам возможность утверждать, что преподавание фундаментальных дисциплин в технических вузах требует глубочайшего переосмысления. И уж точно, что традиционный метод изложения академических курсов фундаментальных дисциплин не может дать нужный уровень компетентности будущим инженерам. Давно пришла пора читать эти предметы, в первую очередь, наглядно демонстрируя прикладной характер теоретических положений, учитывая стратегическую цель – формирование профессионала инженерного звена, который после окончания вуза может сразу включиться в любой производственный процесс, не зависимо от того, что это – организация своего малого бизнеса или работа на предприятии.

С учетом входного уровня сформированных компетенций выпускников школ нами выделены и обоснованы компетенции (мотивационная, когнитивно-творческая, коммуникативная) базового уровня профессиональной компетентности, которые должны формировать преподаватели фундаментальных дисциплин в техническом вузе.

Мотивационную компетенцию первокурсника технического вуза мы рассматриваем как осознание мотивов для качественного осуществления профессиональной деятельности, то есть для приобретения необходимых знаний, умений, навыков, профессионально значимых качеств личности, которые обеспечивают возможность выполнения профессиональных обязанностей определенного уровня.

Когнитивно-творческую компетенцию мы рассматриваем как способность творчески приобретать знания, умения, навыки, иметь творческий потенциал самообразования и саморазвития, что определяет способность человека к творчеству и успешность творческой деятельности.

Компонентой базового уровня профессиональной компетентности нами взята коммуникативная компетенция, которая основана на способности общения, знании методов взаимодействия и их эффективного использования в процессе работы по специальности не только на производстве, но и в инженерно-педагогической, научно-исследовательской деятельности.

Нельзя существенно повлиять на усиление социальной мотивации студента, поскольку она продукт состояния общества, и только тогда, когда высшее образование будет обязательным для карьеры, а профессия инженера будет престижной и хорошо оплачиваемой, мотивационное направление будет благоприятствовать росту познавательной мотивации.

Что касается формирования мотивационной компетенции, частично обеспечивающей уровень сформированности профессиональной направленности у студентов, когнитивно-творческой и коммуникативной компетенций, тут наши возможности возрастают.

Исследования проблемы методологических принципов формирования профессиональной компетентности у будущего выпускника технического вуза подтвердили выявленные нами противоречия, существующие в процессе фундаментальной подготовки студентов, а именно: практика обучения фундаментальным дисциплинам в технических вузах характеризуется

рядом существенных недостатков – недостаточное соответствие специфике профессиональной деятельности и требованиям, которые выставляются современному специалисту; однообразие методов, форм и приемов преподавания фундаментальных предметов, что вызывает утилитарный подход до их изучения и падение интереса к будущей профессии.

На основе многолетней научно-исследовательской работы мы выделили и обосновали концептуальные принципы процесса формирования базовых профессиональных компетенций у будущих инженеров.

Первым концептуальным принципом должна стать профессиональная направленность преподавания фундаментальных дисциплин:

- обеспечение фундаментальной подготовки студентов с учетом программного уровня (стандарта) теоретических знаний, умений и навыков с предметов цикла;
- формирование подсистемы теоретических знаний и умений, благоприятствующих изучению профильных дисциплин, освоению профессии, использованию этих знаний в различных условиях будущей практической деятельности с расчетом изменений научно-технических процессов;
- обеспечение развития у студентов ценностного отношения до выбранной профессии, формирование интереса к специальности и деятельности в выбранной области производства, дальнейшего развития интеллектуальных качеств и моральных черт.

Второй концептуальный принцип заключается в развитии у первокурсников рациональных приемов умственной деятельности, необходимой для успешного образования в условиях вуза, организации их самостоятельной работы. Весомое место в этом

принципе занимает формирование навыков самостоятельной деятельности студентов. За структуру навыков самостоятельной работы нами взята структура, предложенная К.К. Платоновым [1], где наивысшая результативность процесса формирования навыков самостоятельной работы определяет мастерство, требующее творческого использования усвоенной совокупности знаний, умений, навыков для эффективной самостоятельной деятельности и формирования самостоятельности как черты личности.

Третий концептуальный принцип заключается в использовании кредитно-модульной системы организации учебно-воспитательного процесса, которая поможет адаптироваться первокурсникам в стенах вуза. Модульно-рейтинговая система оценивания успешности учебы студентов в каждом модуле обеспечивает регулярный контроль процесса учебы в целом, тем самым ориентирует студента на систематическую работу в течение семестра; мотивацию его успешной работы в аудитории и самостоятельной внеаудиторной работы с помощью введения элементов соревнования; оперативный анализ результатов и своевременную коррекцию учебного процесса.

Для формирования базового уровня профессиональной компетентности будущего инженера в соответствии с предложенными концептуальными принципами мы предлагаем учебно-методическую систему для дисциплин фундаментального цикла, главной целью которой является поэтапное формирование профессионала, способного быстро адаптироваться в условиях современного производства.

Реализация поставленной цели предусматривает кардинальное изменение технологии обучения

фундаментальным дисциплинам в технических вузах, где они будут и теоретической базой, и инструментом студента для решения инженерных задач с одновременным условием формирования профессионально важных качеств. Для этого необходимо:

- наполнить фундаментальные дисциплины профессионально направленным инженерным содержанием;
- изменить роль преподавателя, перейти от авторитарной позиции до позиции сотрудничества, коренным образом перестроить процесс обучения и воспитания на основе взаимодействия преподавателя и студента, который бы основывался на активной творческой деятельности, поисках, самообразовании студента.

Анализируя подходы ученых, педагогов разных стран к решению вопроса формирования профессиональной компетентности выпускников вузов, мы пришли к выводу, что предложения и разработанные технологии имеют два направления – это сотрудничество с производственными структурами или имитация производственной деятельности в аудиториях на основе инновационных методов обучения.

Проблема разработки и использования инновационных методов обучения очень актуальна на современном этапе развития образования. Наши исследования [2] развития и классификации инновационных технологий обучения свидетельствуют о многочисленных методических разработках в мире в разных направлениях, немало их и для обучения фундаментальным дисциплинам. Однако в большинстве случаев это методы, которые используют межпредметные связи и меньше – интерактивные методы обучения. На это есть субъективные и объективные причины.

Среди них – отсутствие обеспечения преподавателей методической литературой, разработок и внедрения инновационных методов обучения конкретным дисциплинам, неспособность преподавателей разработать их самостоятельно из-за отсутствия опыта и времени и т.д.

На протяжении 25 лет мы на примере полного курса высшей математики (612 часов – 4 семестра) в техническом университете разрабатывали и внедряли в учебный процесс учебно-методическую систему формирования базового уровня профессиональной компетентности будущих инженеров [3;4]. Результаты внедрения предложенной учебно-методической системы показывают довольно существенный позитивный сдвиг [5, с. 313-387] в уровне сформированности базовых профессиональных компетенций у студентов первого и особенно второго курса обучения во вузе. Кроме того, преподаватели спецдисциплин отмечают существенное различие в отношении студентов к учебе, способностях самоорганизации учебной деятельности, желании участвовать в научно-исследовательской работе (выпускники экспериментальных потоков составляют 76% аспирантов).

Разработанная система объединяет три этапа:

- теоретический, на котором сущность формирования компонент базовых профессиональных компетенций состоит в определении у студентов мотивационного уровня при выборе профессии, уровня ориентации в информационном материале, сформированности умений самостоятельной работы с учебной и научной литературой, рационального отбора и анализа информации, мотивации учебной деятельности;
- учебно-моделирующий, в течение которого у студентов

формируются составляющие базового уровня профессиональной компетентности путем использования инновационных технологий (игровые формы, методика малых групп, деловые игры и т.д.) в новых нестандартных обучающих ситуациях, максимально имитирующих профессиональные;

- контрольный, на котором осуществляется проверка уровня сформированных умений решать инженерные задачи математическим аппаратом на основе тестирования и использования интерактивных методов обучения. Во время таких контрольных занятий оценивается и анализируется уровень сформированности базовых профессиональных компетенций для последующей их коррекции.

В предложенной учебно-методической системе представлена система работы преподавателя фундаментальных дисциплин по формированию базовых профессиональных компетенций у студентов первого и второго курсов обучения в техническом вузе, даны подробные методические рекомендации организации лекционных и практических занятий, лабораторных работ на основе использования инновационных технологий [3, с. 225-243].

Подводя итог вышесказанному, можно выделить первоочередные задачи опережающего инновационного инженерного образования.

Во-первых, преподавание фундаментальных дисциплин должно преследовать конечную цель – формирование профессиональной компетентности выпускника, для чего все усилия направить на формирование базового уровня профессиональной компетентности. Действительно, на первых курсах большинство преподавателей считают, что они должны заложить лишь теоретический

фундамент для изучения профильных предметов, а формировать профессиональную компетентность должны преподаватели спецдисциплин, выпускающие кафедры.

Во-вторых, необходимо создать теоретический курс физико-математических дисциплин, который обеспечит переход на более высокий уровень изучения технических дисциплин. Необходимо так объединить материал инженерного курса, чтобы он был единым, целостным, максимально ориентированным на будущую инженерную специальность. Сегодня знания, которые получает студент, автономны, разрозненны не только в пределах полной учебной программы специальности, но и часто в пределах отдельной дисциплины.

В-третьих, обеспечить учебный процесс фундаментальных дисциплин инновационными методиками на основе телекоммуникационных технологий, то есть создать «банк» инновационных технологий, которые уже разработаны и доступны. Действительно, опыт работы вузов Украины показывает, что достаточно большое количество методических

рекомендаций и учебных пособий разработано и внедрено в учебный процесс на кафедрах. Однако они изданы в небольших количествах и используются в основном авторами, хотя в последнее время некоторые из них можно найти на сайтах вузов.

В-четвертых, кроме учебников и учебных пособий, рекомендаций студентам, необходимо издательство методических рекомендаций преподавателям, где можно ознакомиться с методическими системами, методиками организации учебного процесса с использованием инновационных технологий формирования профессиональной компетентности будущих инженеров.

В-пятых, чтобы решить указанные выше четыре задачи, необходимо изменить подход к учебной нагрузке преподавателей, существенно стимулировать их работу над качественными разработками методических материалов для учебного процесса. Экономия на этом слишком дорого обойдется и уже обходится высшему образованию, государству, так как мы теряем несколько поколений выпускников, выдавая «на-гора» неконкурентоспособных инженеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов К.К. Структура и развитие личности. / Отв. ред. А.Д. Глоточкин – М.: Наука, 1986. – С. 269.
2. Петрук В.А. Досвід створення та впровадження ігрових форм навчання у ВТНЗ // Проблеми освіти: Зб. наук. пр. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2006. – № 44. – С. 88-92.
3. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін (монографія). – Вінниця: «Універсум-Вінниця» 2006. – С. 292.
4. Петрук В.А., Хом`юк І.В. Формування умінь самостійної роботи у майбутніх інженерів засобами ігрових форм (монографія). – Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2004. – С. 185.
5. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування базових професійних компетенцій у майбутніх фахівців технічних спеціальностей: дис. ... доктора пед. наук за спец. 13.00.04-теорія та методика професійної освіти /Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – К., 2008. – С. 520.

Методика активации процесса освоения студентами учебных дисциплин

Московский энергетический институт (ТУ)
Н.Д. Рогалев, Е.М. Табачный



Н.Д. Рогалев



Е.М. Табачный

В статье рассматривается новая концепция и методика обучения, разработанная и апробированная в виде эксперимента кафедрой «Экономика промышленности и организация предприятий» в Институте проблем энергетической эффективности МЭИ. Методика ориентирована на переход от фактологической модели обучения к методологической модели «научить учиться». Излагается содержание предлагаемой методики и результаты эксперимента.

Традиционные технологии обучения, построенные на представлении материалов дисциплины на лекции и последующем закреплении их в процессе практических занятий, являются в настоящее время преобладающей и общепринятой формой преподавания.

В то же время такие технологии обучения не обеспечивают как адекватную передачу нарастающего объема научных и практических знаний по дисциплине, так и формирование у будущих специалистов навыков, отвечающих требованиям современной профессиональной деятельности [2]. Каковы недостатки, присущие традиционным технологиям обучения (ориентированным, как правило, на реализацию фактологической модели обучения)? Обозначим наиболее существенные:

- преподносится тщательно отобранная и переработанная преподавателем, ограниченная по объему лекционная информация, ориентированная на решение типичных задач и рассмотрение типовых ситуаций;
- объем передаваемой в течение лекции информации, как правило, ограничивается возможностями студентов фиксировать основную часть этой информации в рукописной форме;
- усвоение материалов лекции в процессе записи чрезвычайно

Методика ориентирована на переход от фактологической модели обучения к методологической модели «научить учиться».

- ограниченное, а для некоторых слушателей малопродуктивное; содержание и объем передаваемой информации лимитированы ориентацией преподавателя, в лучшем, случае на «среднего» студента;
- большая часть материалов учебного курса изучается слушателем только в период сессии, и, следовательно, отсутствует регулярное текущее изучение и усвоение материалов дисциплины, а объем устойчиво усвоенных знаний снижается до уровня, недостаточного для последующей профессиональной деятельности;
- затруднено обсуждение студентами проблемных вопросов курса в связи с большим объемом необходимой к представлению информации и недостаточностью времени лекции.

Указанные недостатки традиционной технологии обучения и вызывают необходимость разработки новой модели подготовки специалиста [3].

Что является характерным для образования начала XXI века? Оно становится базой для развития

современной (новой) инновационной экономики, технологий, социальной сферы [4].

Общая проблема современного образования заключается в том, что подавляющее большинство образовательных систем ориентируется на воспроизводство и стабилизацию, а не на развитие. Можно выделить две парадигмы (модели) образования. Согласно первой парадигме, специалиста готовят к профессиональному решению однотипных или стандартных задач, исходя из освоения студентом конкретного объема знаний и навыков. Характер такого вида обучения репродуктивен. Работа преподавателя направлена, прежде всего, на сообщение знаний и способов действия, которые передаются учащимся в готовом виде, предназначены для воспроизводящего усвоения. Учитель является единственным инициативным действующим лицом в учебном процессе, роль учеников – пассивно-воспринимающая.

Комплекс используемых в такой модели методов обучения можно представить в виде структурной схемы, изображенной на рисунке 1.

67



Рис.1

Согласно второй парадигме (креативного и инновационного образования), специалист способен ставить и решать принципиально новые задачи, модифицируя круг своих знаний и опыта. Первая парадигма нацеливает на образование-просвещение, вторая – на образование-воспитание, ставит на первое место не содержательную часть знаний, которая в современных условиях быстро устаревает, а технологию получения знаний. Целью образования становится выработка у обучающегося адаптивного к требованиям научно-технического прогресса и третьей научно-технической революции системного междисциплинарного мышления. Новая парадигма образования базируется на индустрии информационных технологий, которая во многом помогает реализовать создаваемую парадигму.

Целью становится «научить учиться» в течение всей жизни. Таким образом, меняющаяся модель высшего образования в современном мире – переход от фактологической модели обучения к методологической модели «научить учиться» – требует ликвидации недостатков традиционных подходов и разработки новых методик обучения в высшей школе.

С этой целью на кафедре «Экономика промышленности и организация предприятий» (ЭКО) МЭИ были разработаны и апробированы в виде эксперимента новые концепция и методика обучения, ориентированные на активизацию процесса освоения студентами учебных знаний. Концепция и методика основаны на соединении достоинств российской методологии обучения в высшей школе с полезными наработками в методологии обучения за рубежом.

Методика строится на использовании case-технологии – на обеспечении каждого студента учебно-практическими пособиями по изучаемой дисциплине и использовании самообучения в качестве ведущей формы учебной деятельности. В «портфель» входят электронные учебно-методические комплексы, включающие

электронные учебники, учебные пособия по практическим занятиям, тренинговые компьютерные программы, компьютерные лабораторные практикумы, контрольно-тестирующие комплекты.

Цель эксперимента – актуализация интереса студентов к креативному изучению учебных дисциплин. Задачи эксперимента – сформировать интерес студентов к самостоятельному, регулярному и глубокому изучению учебных дисциплин; выработать навыки самостоятельного определения студентом приоритетных знаний, необходимых для освоения учебного курса; научить студентов самостоятельно анализировать проблемные вопросы учебных дисциплин, определяя возможные пути их решения.

Для решения поставленных задач студенты получают электронные учебно-методические комплексы. Обучение строится по следующему алгоритму.

■ Каждая встреча в лекционной аудитории нацелена на изучение определенной темы курса. Темы курса формулируются в проблемной постановке. К каждой теме предлагается комплект задач и проблем, возникающих в теории и практике, и рассматриваются возможные подходы к их решению. Преподаватель указывает тему очередного занятия (лекции) и дает обзор этой темы.

■ Студент самостоятельно изучает учебный материал по разделам, указанным преподавателем к каждому занятию. В процессе эксперимента практиковалось самостоятельное изучение как в течение первого часа лекции, так и внеаудиторная подготовка студента к занятию.

■ Лекция (или второй час учебного занятия в случае аудиторного самостоятельного изучения темы) предназначается для обсуждения проблемных вопросов курса и обобщения студентами знаний по материалам изучаемой проблемы. Эффективность освоения знаний студентом определяется активностью его высказываний, его предложениями по решению про-

блем и обоснованием высказанных утверждений и предложений. Важно сформировать аргументированную точку зрения студентов по вопросам учебного знания.

■ На практических занятиях студент выполняет и защищает практические задания, предлагаемые к разделам курса.

Структурная схема используемого комплекса методов обучения по предлагаемой модели представлена на рисунке 2.

В интересах стимулирования регулярного изучения учебного курса вводится система критериев оценки качества освоения курса и коэффициентов веса каждого критерия в интегральной оценке, выставляемой на экзамене: участие в лекционных занятиях и обсуждении материала – 20%; участие в практических

занятиях и выполнение заданий – 25%; экзамен по курсу – 55 % .

По каждому из критериев слушателю ставится оценка. Итоговая оценка определяется суммой оценок по каждому критерию с учетом коэффициентов веса.

Эксперимент проводился в трех лекционных потоках. Поток из пяти групп, курс «Экономика отрасли» для инженеров. Поток из двух групп, курс «Логистика». Поток из трех групп, курс «Экономическая оценка инвестиций».

По завершении первого семестра использования новой методики обучения проведен опрос участников эксперимента – студентов и преподавателей, обобщение и анализ результатов.

Опрос проводился с выделением категорий обучающихся: от «хорошо успевающие и хорошо посещающие занятия» до «посредственно успева-

Рис.2



ющие и плохо посещающие». Цель такой классификации – выявить различия в оценках новой методики обучения разными группами студентов.

Опрос ориентировался на получение следующих оценок параметров изучения дисциплины: запоминаемость материалов лекций; понимание сложных вопросов курса; текущее, в течение семестра, усвоение курса; подготовка и выполнение практических заданий; время на подготовку к зачету и экзамену; эффективность использования лекционного времени; объем освоенного материала; дополнительное, помимо лекций и практических занятий, время на изучение дисциплины.

Анализ позволил сделать следующие выводы.

1. Имеются положительные результаты изучения дисциплин по новой методике.

- Подавляющее большинство студентов отмечает увеличение объема освоенного материала по учебной дисциплине, а также и увеличение времени, затраченного на текущее изучение дисциплины в течение семестра по сравнению с традиционной методикой.
- Студенты, хорошо посещающие занятия, отмечают повышение эффективности использования лекционного времени, лучшее понимание проблемных и сложных вопросов курса, лучшее текущее усвоение курса.
- Преподаватели отмечают увеличение подготовленности студентов к практическим занятиям, повышение качества их выполнения и увеличение доли студентов, выполняющих задания с оценками «хорошо» и «отлично».
- У студентов вырабатывается умение и желание искать решения проблем курса, вести профессиональные обсуждения, дискуссии и аргументированно отстаивать свое мнение.
- В разных учебных группах от 75 до 92% слушателей положительно восприняло новую методику

(предложений вернуться к прежней практике конспектирования высказали от 8 до 25 %).

2. Выявлена проблема трудности реализации новой методики в связи с противодействием ряда студентов ее внедрению. Основными причинами образования указанной проблемы являются: увеличение объема информации, подлежащей освоению; увеличение объема самостоятельной работы; необходимость регулярной текущей подготовки; неумение высказать свое мнение, участвовать в разработке предложений по решению проблем в дискуссиях, препятствующих получению высоких оценок.

3. Выявлено, что у ряда студентов сложились такие характеристики, которые затрудняют использование инновационной дидактической методики, и свидетельствуют о недостатках в учебной подготовке студентов к профессиональной деятельности: неумение работать с научно-техническим текстом (со специальной литературой) из-за трудностей с концентрацией внимания; неумение выделять в тексте главный контент и структурировать материал; неумение участвовать в разработке предложений и обсуждениях, формулировать свои мысли и публично выступать.

4. Определены предложения по совершенствованию организации обучения (предложены студентами и поддержаны преподавателями):

- самостоятельное изучение проводить вне аудитории, а два часа лекции выделять на разработку вариантов решения и обсуждение проблем курса, на более полный опрос по рассматриваемой теме;
- использовать методическую систему индивидуального контроля знаний по каждой изучаемой теме (контрольные задания/тесты/фиксация выступлений и т.п.);
- начать применять подобную методику преподавания на более младших курсах.

Важный вывод из эксперимента состоит в том, что для успешного ис-

пользования новой методики обучения необходима разработка полноценного учебно-методического комплекса.

Данный комплекс должен включать следующий набор компонент.

- Расширенный курс лекций в электронном варианте, который регулярно корректируется и дополняется в соответствии с развитием дисциплины.

- По материалам каждой темы разрабатываются: перечень проблем курса, вопросы проблемного характера и в проблемной постановке для обсуждения, вопросы по решению конкретных задач и ситуаций, сценарий проработки темы, ориентированный на публичное обсуждение вопросов.

- Контрольные задачи и тесты для проведения контроля усвоения материалов темы. Использование этого элемента комплекса в большом потоке требует автоматизации процедуры контроля и, следовательно, разработки соответствующего обеспечения, позволяющего в полной мере оценить уровень освоения дисциплины [1].

- Пособие по практическим занятиям в электронном варианте с примерами выполнения заданий, контрольными тестами для проверки готовности к выполнению и с индивидуальными практическими заданиями.

- Методические указания по выполнению курсовых работ и расчетных заданий.

Необходимо отметить, что существенно возрастают требования к преподавателю – необходимость разработки полноценного учебно-методического комплекса и его постоянного обновления, подготовки к обсуждению материалов, умение вести дискуссию и обсуждение, готовность ставить проблемные вопросы и отвечать на них. Роль преподавателя состоит в помощи студенту выявить необходимый объем знаний для последующей профессиональной деятельности, понять наиболее сложные и проблемные вопросы и осуществить контроль полученных знаний. Возрастают требования к студенту – необходимость самостоятельного и регулярного изучения, увеличенная трудоемкость изучения, необходимость готовиться к выступлению, к ответам на вопросы, к тестированию.

В то же время достоинством предлагаемой методики и технологии обучения является ее близость к привычной для студентов форме очного обучения. Следствием этого явилось положительное восприятие новой методики, несмотря на увеличение трудоемкости изучения дисциплины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информатизация образования. Направления. Средства. Технологии. Пособие для системы повышения квалификации руководителей, преподавателей и специалистов образовательных учреждений. / Под общей редакцией С.И. Маслова. – Москва, Изд. МЭИ, 2004 - 2007 гг.
2. Похолков Ю.И. Инновационное инженерное образование./ Экономика и образование сегодня. – №3, 2007 г.
3. Шукшунов В.Е. Анализ и оценка ситуации в сфере российского образования. 18 марта 2005 г./Доклад на Годичном собрании МАН ВШ. – Москва. Изд. МАН ВШ, 2005 г.
4. Лозовский В.Н., Лозовский С.В., Шукшунов В.Е. Фундаментализация высшего технического образования: цели, идеи, практика. – С-Пб.: Изд-во «Лань», 2006. – С.126.
5. Темпл Б.К., Черемисина И.А., Смит А. Гибкие технологии обучения в инновационном университете./ Инженерное образование. – №2, 2004. – С. 80-81.
6. Садовничий В.А. Слово об университетском образовании./ Материалы Второй научно-практической конференции университетов «Университеты и общество. Сотрудничество университетов в XXI веке». – М.: Макс-Пресс. 2004. – С.18-33.

Принятие энергосберегающих проектных решений как обязательная компетентность выпускников технических вузов

Дальневосточный государственный аграрный университет
С.А. Ракутько



С.А. Ракутько

Отмечается необходимость внимания к проблемам энергосбережения в современном инновационном техническом образовании. Обосновывается актуальность и значимость принятия энергосберегающих проектных решений (ПЭПР) как обязательные в инженерной деятельности. Рассмотрен состав компонентов деятельности структуры ПЭПР- компетентности. Предложен способ численной оценки уровня ПЭПР- компетентности.

Профессиональная подготовка студентов в вузе во многом определяется социальным заказом общества, его потребностями в специалистах соответствующего профиля. Сегодня одной из приоритетных задач повышения эффективности народного хозяйства является решение проблем энерго- и ресурсосбережения. Особое

внимание к этим проблемам вызвано не только постоянно растущими ценами на топливно-энергетические ресурсы, но и низкой энергетической эффективностью хозяйства России. Повышение энергоэффективности очень важно как для улучшения конкурентоспособности российской экономики, так и для ее перевода на инновационную модель развития. Важнейшим методом повышения энергоэффективности является разработка и практическая реализация энергосберегающих проектов во всех секторах экономики. В этом процессе огромная роль придается выпускникам технических вузов [4].

Без серьезного отношения к энергосбережению как системе по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, не снизить энергоемкость экономики, не переломить ситуацию к ее серьезному улучшению.

В ведущих вузах страны подготовке студентов к профессиональной

Актуальность проблемы энергосбережения с учетом высоких требований к современному инженерному образованию позволяет говорить об особом виде компетентности – компетентности принятия энергосберегающих проектных решений (ПЭПР) как обязательной для выпускников технических вузов.

деятельности в области энергосбережения отводится важная роль в инновационных программах обучения. Так, в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете на кафедре энергообеспечения производств в образовательном процессе проводится линия на усиление «энергетической» подготовки инженеров с перспективой создания специализации по энергосбережению. В последние годы исследование методов энергосбережения расширены до общей методологии (научная школа д.т.н., проф. В.Н. Карпова). Имеющиеся результаты дают основание говорить о возможности осуществления разрабатываемого проекта кадрового обеспечения энергосбережения в сельских регионах.

Компетентность специалиста является совокупностью целей — конкретных требований к уровню его подготовленности, которые определяются как компетентности. В противовес традиционному образованию, основанному на триаде ЗУН (знания-умения-навыки), компетентностный подход предполагает, что основной акцент делается не просто на получении обучающимися некоторой суммы знаний и умений, но и на формировании системного набора компетенций, позволяющих решать в том числе профессиональные проблемы. При этом целью обучения становится не процесс, а достижение учащимися определенного результата. Роль преподавателя при этом изменяется от руководителя к помощнику [1].

Современная инженерная деятельность тесно связана с разработкой и непосредственным созданием технических систем, их функционированием и управлением. Как и в других отраслях общественного производства, в области инженерной деятельности также наблюдается разделение труда, что неизбежно ведет к специализации инженеров. Из основных сфер деятельности инженеров можно выделить исследовательскую, конструкторскую, организаторскую, технологическую, производственную. Однако базовой составляющей любой инженерной

деятельности следует считать проекторочную деятельность [3].

Актуальность проблемы энергосбережения с учетом высоких требований к современному инженерному образованию позволяет говорить об особом виде компетентности — компетентности принятия энергосберегающих проектных решений (ПЭПР) как обязательной для выпускников технических вузов.

Реализация инженерного проектирования в вузах приближает студента к реальной профессиональной деятельности, делает знания активными, учит не только использовать имеющиеся, но и искать необходимые для решения задачи знания. В этих условиях развитие ПЭПР-компетентности становится основой закладываемого фундамента профессионализма будущего специалиста.

Современные требования, применяемые к профессиональной подготовке выпускников вузов, предполагают достижение интегрированного конечного результата образования, в качестве которого рассматривается сформированность у выпускника ключевых компетенций как единства обобщенных знаний и умений, универсальных способностей и готовности к решению больших групп задач — от личностных до социальных и профессиональных, и специальных профессиональных компетенций, определяющих владение собственно профессиональной деятельностью на достаточно высоком уровне, готовность к инновациям в профессиональной области.

ПЭПР-компетентность следует понимать как личностную, интегративную, формируемую характеристику способности и готовности студента — будущего инженера, проявляющуюся во владении специальными проектно-конструкторскими знаниями и умениями, направленными на ПЭПР, использовании современных технологий и средств проектирования, обоснованного выбора и оптимизации в случае многовариантности решений; учете быстрого изменения технологий.

Формирование ПЭПР-компетентности является ключевой задачей

в подготовке студента к инженерной деятельности по следующим обстоятельствам. Студент, владеющий ПЭПР-компетенцией, в состоянии применять свои способности в различных ситуациях и разных сферах деятельности, что подтверждает многофункциональность, универсальность и надпредметность рассматриваемой компетентности.

Говорить о многомерности ПЭПР-компетентности дает право на использование студентом в своей деятельности различных умений, почерпнутых из межпредметных связей. Данная компетентность мобильна, подвижна, вариативна, применима в любой ситуации и на любом материале.

Таким образом, ПЭПР-компетентность является ключевой для инженерной деятельности, что определяет значимость ее формирования.

Единство компонентов деятельной структуры ПЭПР-компетентности показано на рисунке 1.

Становление каждого компонента ПЭПР-компетентности связано с формированием его характеристик и свойств как части целостной системы.

Мотивационно-ценностный компонент является исходным уровнем сформированности ПЭПР-компетентности и выражается в осознании ценности и смысла энергосбережения,

положительном отношении к использованию энергосберегающих подходов.

Когнитивный компонент основан на знании теоретических основ энергосбережения, приобретении умений и навыков, необходимых для профессионального ПЭПР. Когнитивный компонент проявляется в знании законов протекания технологических процессов в своей предметной области, алгоритмов решения типовых производственных задач, основных положений и требований нормативных документов в области энергосбережения.

Деятельностный компонент основан на комплексе навыков организации проектно-конструкторской деятельности, предусматривающей энергосбережение, и включает способы проектной деятельности, специальные конструкторские умения, отражающие возможность инженера в создании новых систем и технологий.

Рефлексивно-оценочный компонент определяет уровень развития самооценки, понимания собственной значимости в коллективе, ответственности за результаты своей деятельности, познания себя и самореализации в профессиональном общении. Данный компонент включает самоанализ и самооценку инженером своей деятельности с учетом достигнутых

Рис.1. Структура ПЭПР-компетентности



результатов, позволяет осмыслить и оценить степень реализации поставленных целей.

Реализацией ПЭПР-компетентности через перечисленные компоненты деятельности становится не передача информации, а развитие способностей у студентов компетентно решать проблемы и задачи, овладевать, иначе говоря, целостной профессиональной деятельностью. Все это мотивирует познавательную деятельность, учебную информацию и сам процесс учения для приобретения личностного смысла, абстрактная информация превращается в личное знание студента.

Читаемый автором с 1992 г. курс лекций по светотехнике для студентов IV курса факультета электрификации и автоматизации с/х производства, несмотря на достаточно узкую предметную область, в силу специфики применения излучения в сельскохозяйственных технологических процессах весьма важен в формировании профессиональных методов и технологии эффективного использования энергии. Именно в отрасли сельского хозяйства из-за наличия биологических объектов в энергетической системе потребителя во главу угла ставится обеспечение энергосбережения. В данной области методы энергосбережения разработаны явно недостаточно. Кроме того, процессы облучения характеризуются малой долей полезной используемой энергии, несмотря на существенную величину электроэнергии, направляемой в сельском хозяйстве для этих целей. Поэтому поиск возможностей экономии энергетических и материальных ресурсов в процессах с использованием энергии излучения представляет собой весьма важную практическую задачу.

Задаваемый государственным образовательным стандартом объем по дисциплине «Светотехника» типичен для большинства предметов и сводится к лекционному курсу, лабораторным и практическим занятиям, выполнению курсового проекта «Проектирование внутренних осветительных установок в производственных зданиях» и самостоятельной работе.

Следует отметить следующие недостатки обязательного минимума в освоении дисциплины:

- его ограниченность по формированию инновационной деятельности студентов в рамках существующей системы организации научно-исследовательской работы студентов (НИРС);
- отсутствие методик формирования инновационной подготовки на основе НИРС, учитывающих специфику подготовки инженера в области сельского хозяйства.

Серьезнейшим исторически сформировавшимся недостатком вузовских учебных программ для энергетиков по многим направлениям является ориентирование будущих инженеров на выбор энергетического оборудования, как правило, по максимальной нагрузке. Современные исследования в области энергетического анализа свидетельствуют, что при этом достигается высокая надежность энергообеспечения, но не учитываются все аспекты в энергетической системе потребителя. Однако для оценки и выявления путей энергосбережения необходимо решение принципиально новой, оптимизационной задачи — минимизация энергоемкости продукции [2].

Отмеченные проблемы усугубляются несформированностью у студентов потребности в инновационной деятельности.

Решение указанных проблем нами видится в формировании ПЭПР-компетентности на основе научно-исследовательской работы, направленность которой, в силу специфики курса, лежит в области энергосбережения. НИРС должна представлять собой комплексную систему интенсификации учебного процесса посредством внедрения в процесс обучения элементов научной работы, направленных на повышение подготовки выпускаемых инженеров: воспитание стремления к самообразованию, творческой активности, повышение качества инновационной подготовки, формирование творческого подхода при решении инновационных задач и т.д.

Формирование ПЭПР-компетентности - это процесс, который может быть охарактеризован критериями и уровнями сформированности.

Определяя критерии сформированности навыков ПЭПР-компетентности, следует руководствоваться ее сущностными характеристиками и положениями критериального подхода, в соответствии с которыми критерии должны фиксировать деятельностное состояние субъекта, нести информацию о характере деятельности, о мотивах и отношении к ее выполнению.

Рассматривая структуру ПЭПР-компетентности как единство ее компонентов, можно оценить степень ее сформированности у студентов - будущих инженеров по следующим критериям:

- осознание смысла применения энергосберегающих мероприятий (мотивационно-ценностный компонент);
- применение инженерных знаний в решении профессиональных ситуаций, аргументированное выдвижение собственных мнений в решении коммуникативно-производственных ситуаций (когнитивный компонент);
- осуществление проектной и конструкторской деятельности (деятельностный компонент);
- анализирование и контролирование результатов своей деятельности (рефлексивно-оценочный компонент).

Рассмотрим вопрос численной оценки, демонстрируемой студентом при выполнении учебного задания ПЭПР-компетентности.

Объектом приложения ПЭПР-компетентности является оптимизация проведения энерготехнологического процесса (ЭТП), каждый этап которого в базовом варианте проведения характеризуется энергоемкостью ϵ_i . Для снижения энергоемкости на каждом этапе проектируется применение энергосберегающих мероприятий (ЭСМ), целью которых является снижение энергоемкости этапа до величины ϵ'_i . В качестве характеристики эффективности j -го варианта ЭСМ на i -м этапе можно принять коэффициент

$$k_{i,j}^{\text{ЭСМ}} = \frac{\epsilon_i}{\epsilon'_i} \quad (1)$$

Множество альтернативных вариантов проведения i -х этапов ЭТП образует направленный граф j -х вариантов ЭСМ (рис. 2). Характеристикой каждой ветви графа являются значения найденных коэффициентов эффективности.

ЭТП проводят применением таких ЭСМ на каждом этапе, чтобы его общий коэффициент эффективности вычислялся по формуле:

$$k^{\text{ЭСМ}} = \prod_{i=1}^n k_i^{\text{ЭСМ}} \quad (2)$$

Задача оптимизации ЭТП (нахождение оптимального маршрута

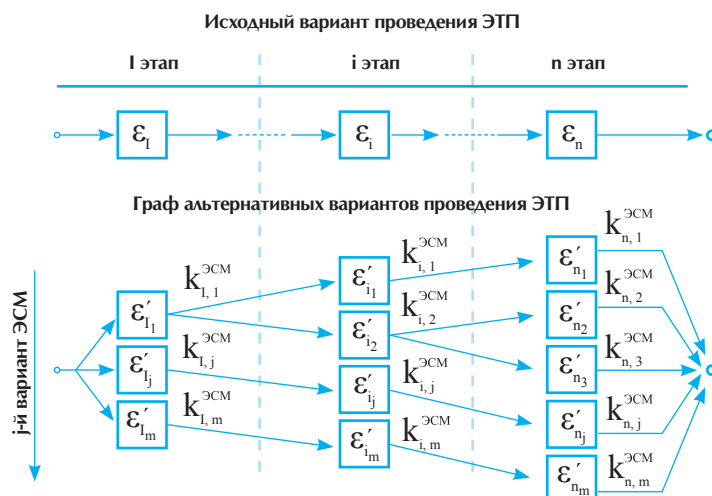


Рис. 2. К численной оценке ПЭПР-компетентности

на графе альтернативных вариантов проведения ЭСМ) не сводится к последовательному выбору на каждом этапе ЭТП элемента с наименьшим значением энергоемкости. При движении по графу на других этапах за данной ветвью могут следовать элементы, вклад которых в общую энергоемкость процесса превышает эффект от снижения энергоемкости на данном этапе.

Формирование ПЭПР-компетентности в процессе выполнения учебного задания производится в соответствии с ее структурой (рис. 1).

На первом этапе преподавателем выдается минимально необходимый фактический материал о некотором ЭТП, мотивируется необходимость его оптимизации. Задачей студента на данном этапе является осознание ценности и смысла энергосбережения, формирование положительного отношения к энергосбережению. У студента должен появиться устойчивый интерес к поиску энергосберегающих решений.

В ходе самостоятельной работы при взаимодействии с преподавателем студент анализирует поставленную производственную задачу на предмет перспектив энергосбережения, определяет цели и задачи энергосберегающего проекта, выявляет приоритеты при решении подзадач проекта и структуру взаимосвязей их реализации.

На следующем этапе студент анализирует литературные источники, проводит патентный поиск, намечает варианты ЭСМ, производит выбор оптимального варианта, документирует свою работу.

На заключительном этапе студент проводит анализ проделанной работы, производит ее самооценку.

Поскольку работа производится в группе, появляется возможность численной оценки уровня проявленной ПЭПР-компетентности. Критерием такой оценки является величина коэффициента эффективности ЭСМ, вычисляемого по формуле (2). Ранжирование студенческих работ по величине позволяет объективно выделить студентов, проявивших больший уровень ПЭПР-компетентности.

Таким образом, введение компетентного подхода в учебный процесс связано и с изменениями в содержании образования, и в осуществлении учебного процесса, и в практике работы преподавателя. Меняются также формы и методы организации занятий: обучение приобретает деятельностный характер, акцент делается на обучение через практику, продуктивную работу учащихся в малых группах, выстраивание индивидуальных учебных траекторий, развитие самостоятельности учащихся и личной ответственности за принятие решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гетманская А.А. Модульный подход в формировании ключевых компетенций у учащихся /А.А.Гетманская [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». - 2005. - 10 сентября. <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-24.htm>. -режим доступа: свободный.
2. Карпов. В.Н. Энергосбережение: метод конечных отношений [Текст] / В.Н.Карпов.- С-Пб, 2005. — С.138.
3. Осипова С.И. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов — будущих инженеров в образовательном процессе / С.И. Осипова, Е.Б. Ерцкина [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2007.- №6.- ч. 3. www.science-education.ru/download/2007/06/2007_06_72.pdf .-режим доступа: свободный.
4. Ракутько С.А. Концепция энергосбережения как важная составляющая инновационного образования по инженерным специальностям в аграрном вузе / С.А. Ракутько [текст] // Труды 6-й международной научно-практической конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». Сборник 6.- Часть 1. – Ростов н/Д: Рост.гос.ун-т путей сообщения, 2008.- С. 240-243.

Алгоритм и методика разработки образовательной программы инженерной подготовки инновационно ориентированной личности

Тольяттинский государственный университет;
Автомеханический институт
В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев



В.В. Ельцов



А.В. Скрипачев

«... Доктрина инженерного образования не может определяться ни интеллектуальной элитой, ни правительственными структурами, ни отечественными и международными организациями. Ее содержание и основные положения должны быть определены «снизу», как результат осознанного движения научно-технической общественности...» [6] («Основные принципы национальной доктрины инженерного образования»).

Формирование новой образовательной программы подготовки инженеров в современных условиях является насущной проблемой фактически для каждого вуза. Выделение компетенций на основе анализа видов инженерной деятельности и составление матрицы таких компетенций являются основой для дальнейшего формирования структуры учебного плана подготовки инновационно настроенной личности. Модульность и траекторность учебного плана обеспечивают формирование заданных компетенций выпускника. Креа-

тивность мышления объекта образовательной деятельности в новой программе обеспечивается применением активных форм обучения.

Подготовка инженерных кадров в высших учебных заведениях в современных российских социально-экономических условиях в отличие от «советских времен» отличается значительным разнообразием в реализации образовательных программ. Реализация той или иной программы подготовки инженеров зачастую зависит от руководства вуза, степени его консерватизма или вследствие географического удаления учебного заведения от основных культурных центров страны. Отсутствие современных стандартов ВПО приводит к тому, что кое-где реализуются программы, основанные еще на ГОСах второго поколения, а

где-то уже программы бакалавриата и магистратуры. И тем, и другим понятно, что образовательные программы подготовки инженеров требуют серьезной реконструкции, поскольку, с одной стороны, изменились требования к продукту образовательной деятельности (т.е. выпускникам), с другой стороны, государство изменило «правила игры», законодательно введя в ВПО двухступенчатую подготовку. Не вдаваясь в политическую и экономическую подоплеку таких изменений, можно отметить, что необходимость «что-то» менять в системе российского высшего образования уже назрела только лишь потому, что большая часть выпускников, особенно периферийных вузов, не востребована на рынке труда по своей специальности. Конечно, новую образовательную программу подготовки инженеров гораздо проще разрабатывать, имея под руками соответствующие инструкции, ГОСы или другие нормативные документы, но, учитывая то, что таких документов пока еще нет, а процессы реформирования высшей школы уже набирают обороты, мы взяли на себя смелость принять участие в таком инновационном процессе, как формирование новой образовательной программы подготовки инженеров. При этом мы принимали во внимание тот факт, что, говоря об «инженерной подготовке», мы имеем в виду подготовку бакалавра по направлению инженерной деятельности. Это обстоятельство обусловлено, во-первых, тем, что мы (ТГУ) являемся «классическим» университетом, а следовательно, чтобы соответствовать характеристикам, определенным «Болонским процессом», должны иметь образовательные программы бакалавриата и магистратуры. Во-вторых, в перечне специальностей и направлений подготовки по програм-

мам бакалавриата и магистратуры, представленном на Федеральном портале «Российское образование», имеются направления подготовки, соответствующие нашему вузу.

В последние годы в прессе, научных изданиях, на конференциях и симпозиумах ведется интенсивная дискуссия по поводу форм, методов и содержания инженерной подготовки. Предлагаются различные подходы к формированию образовательных программ нового поколения. Наиболее совершенный и отвечающий, на наш взгляд, современным требованиям формирования новых образовательных программ инженерной подготовки является «компетентностный» подход, который учитывает среди прочего личностные качества объекта образовательной деятельности вуза. Именно личностные качества обучаемого во многом определяют характер его дальнейшей деятельности, его инновационную направленность, в том числе и в профессиональной сфере. Поэтому социально-личностные компетенции, формируемые и развиваемые у студента в рамках подготовки инженера, во многих случаях являются именно «ключевыми».

Одним из принципов формирования университета инновационного типа является «развитие системы инновационного образования, результатом которой является подготовка специалистов, способных обеспечить позитивные изменения в области своей профессиональной деятельности и, в конечном итоге, в экономике и социальной сфере России» [1]. Поэтому проектирование учебных программ и планов, обеспечивающих подготовку инновационно ориентированных выпускников, является составной частью деятельности инновационного университета.

Креативное мышление может развиваться лишь при условии, если субъект ищет новые пути к цели, которые ранее ему были неизвестны.

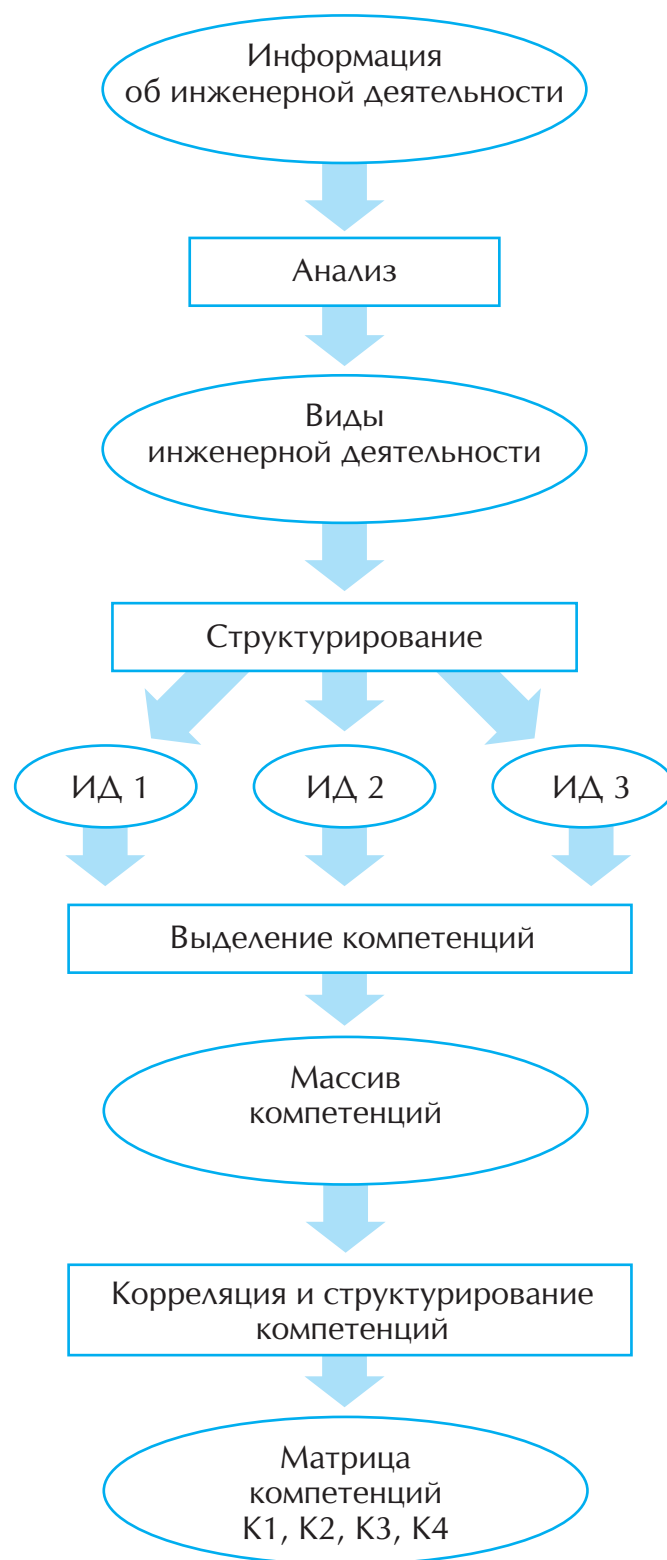


Рис. 1а

ИД1 - функционирование
ИД2 - проектирование
ИД3 - управление

К1 - ключевые
К2 - общепринятые
К3 - профессиональные
К4 - специальные

Разрабатывая учебный план подготовки инженеров, являющийся основной частью новой образовательной программы инженерной подготовки по одной из специальностей Автомеханического института ТГУ, и используя компетентностный подход для его проектирования, мы учитывали следующие обстоятельства.

- Очевидно, что каждый из обучающихся по программе инженерной подготовки имеет определенные склонности к тому или иному виду инженерной деятельности (ИД). Поэтому программа подготовки должна учитывать траекторность на каком-либо этапе подготовки выпускника.
- Формирование соответствующих компетенций, заданных в новой образовательной программе, должно обеспечиваться блоками курсов и практик, имеющих единую направленность и цель. Учебные блоки по своему содержанию и форме должны быть подготовлены таким образом, чтобы каждый из них решал определенную задачу с акцентом на конкретную компетенцию выпускника.
- Креативное мышление может развиваться лишь при условии, если субъект ищет новые пути к цели, которые ранее ему были неизвестны. Поэтому на всех этапах подготовки образовательная программа должна предусматривать активные формы обучения, то есть решение практических задач на реальных объектах.
- Проектирование блочно-модульного учебного плана должно быть в логике последовательности и взаимосвязи курсов, а также должно учитывать последовательность формирования компетенций от социально-личностных до специальных.

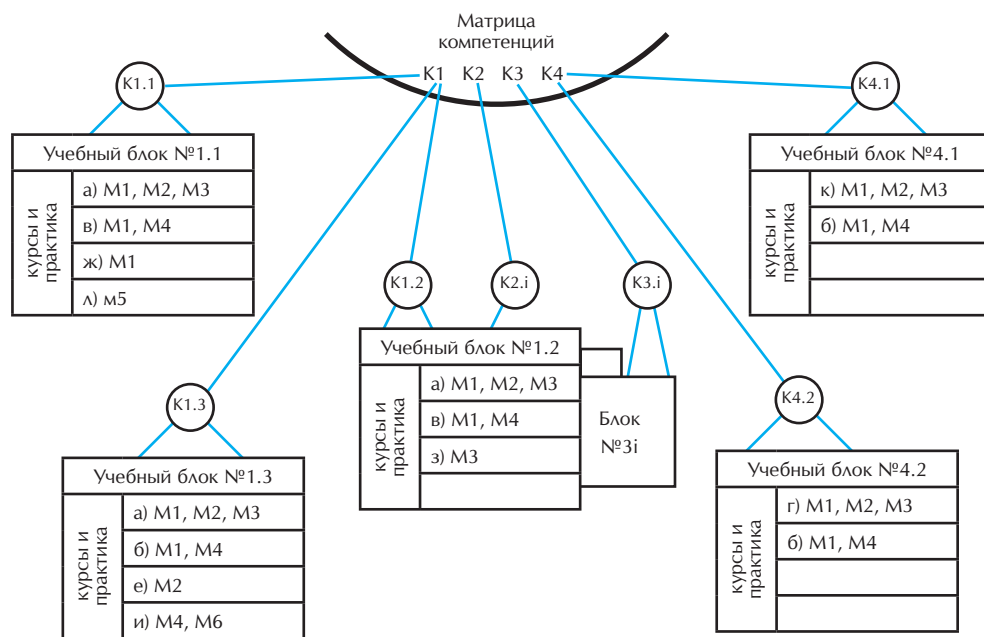
Принимая во внимание вышеперечисленные позиции, мы предложили алгоритм проектирования блочно-модульного учебного плана (рис. 1а).

Первым этапом деятельности по составлению учебного плана является сбор подробной информации с использованием российских и зарубежных источников информации о различных видах инженерной деятельности (ИД). Причем необходимо учитывать не только существующие в настоящее время инженерные проекты, но и те, которые планируются в недалеком будущем и находятся пока что на стадии экспериментов. После анализа собранной базы данных с целью определения будущих траекторий учебного плана необходимо структурировать виды инженерной деятельности по какому-либо признаку. В нашем случае структурирование инженерной деятельности осуществлялось с функциональной позиции. Поэтому были выделены три основные функции инженера в производственной сфере:

- функционирование в рамках существующего производства с целью его устойчивого поддержания;
- проектирование новых объектов техники и технологий с целью развития производства;
- управление производством с целью его устойчивого поддержания, интенсивного развития и обеспечения конкурентоспособности.

Для каждого вида инженерной деятельности экспертным или иным путем выделяются соответствующие компетенции, что образует массив компетенций. Компетенции, с нашей точки зрения, – это некий ярлык или «бирка», которая «навешивается» выпускнику после освоения им соответствующей учебной программы, блока, курса или модуля. Создание массива компетенций необходимо для дальнейшего их анализа с точки зрения корреляции наиболее близких по своей сути компетенций для различных видов ИД.

Следующим этапом проектирования учебного плана является выделение структуры из массива компетенций по некоторым общим признакам, ха-



курс (а) - руководитель Иванов
курс (б), модуль M4 - руководитель Петров
практика (ж) - руководитель Сидоров
курс (е), модуль M2 - руководитель ...

учебный блок №1.1 - 20 кредитов
учебный блок №1.2 - 10 кредитов
учебный блок №4.1 - 80 кредитов
учебный блок №... - ... кредитов

Рис. 16

рактирующим группы компетенций. В научной периодической литературе описано достаточно много различных групп компетенций и компетентностных моделей образовательных программ [2,3]. В своей работе мы пришли к необходимости выделения следующих групп компетенций:

- K1 – ключевые компетенции, то есть компетенции, имеющие социально-личностный характер, например: способность накапливать опыт практической работы и повышать квалификацию посредством обучения или способность быть коммуникативным в социальном и профессиональном сообществе и т.д.
- K2 – общеинженерные, то есть компетенции, присущие индивидуумам из конкретной группы людей, объединенных общими видами деятельности, например,

способность владеть расчетными методиками или владение инструментом автоматизированного проектирования объектов, способность к технологическому описанию процессов, анализ и синтез и т.п.

- K3 – профессиональные компетенции, то есть компетенции, характерные для субъектов конкретной профессиональной группы в инженерном сообществе (металлообработчики, сварщики, металлурги, строители...). Здесь могут быть такие компетенции, как способность проектировать станки с ЧПУ, или эксплуатация металлорежущего оборудования и т.д.
- K4 – специальные компетенции, то есть компетенции, которые не характерны для деятельности инженера в области техники

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Формирование компетенций

	Ключевые		Общеинженерные			Профессион.	Специальн.
	1 семестр	2 сем	3 сем	рейтинг		7 семестр	8 семестр
Гр.ТМ-101	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			z	Гр.ТМ-301Ф	УБ №2.5 УБ №2.6 УБ №2.7	УБ №3.1 УБ №3.2 УБ №3.3
Гр.ТМ-102	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			y	Гр.ТМ-302П	УБ №3.3 УБ №3.4 УБ №3.5	УБ №4.1 УБ №4.2 УБ №4.3
Гр.ТМ-103	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			x	Гр.ТМ-303У	УБ №4.1 УБ №4.2 УБ №4.3	УБ №4.4 УБ №4.5 УБ №4.6

Рис. 1в

и технологии, но затрагивают сферы, обеспечивающие ее ритмичное функционирование и развитие. Например, способность управлять производственным коллективом или способность принимать коммерческие решения и т. д.

Дальнейшие шаги по проектированию учебного плана (рис. 1б) заключаются в формировании учебных блоков, каждый из которых нацелен на то, чтобы способствовать формированию у выпускника каждой конкретной компетенции из ранее указанных групп компетенций. Конечно, в идеале каждый последующий учебный блок от первого и до последнего должен быть сформирован не как отдельная дидактическая единица, а как продолжение образовательного процесса на основе уже сформированной предыдущим блоком компетенции.

С нашей точки зрения, учебный блок - это дидактическая единица учебного плана, состоящая из одного или нескольких курсов или модулей курсов, а также производственных практик, объединенных во времени и имеющих общую цель способствовать формированию определенной компетенции выпускника. Учебный модуль - это логически завершенная часть учебного курса, созданная с целью облегчения усвоения содержания курса и проведения контроля усвоения с помощью рейтинговой системы. Другими словами, учебный блок - это набор теоретических, практических, лабораторных, индивидуальных и других модулей различных учебных курсов с единым контекстом, но с различными формами и образовательными технологиями. Разумеется, что в организационном плане за каждым учебным блоком

должен быть закреплён руководителем, который отвечает за структуру блока, кадровое сопровождение, содержание и формы образовательных технологий. «Вес» каждого блока, с точки зрения кредитной системы зачетных единиц, может быть определен экспертным путем в зависимости от степени важности его для формирования инновационно ориентированной личности, причем для различных траекторий «вес» блоков может меняться. Суммарное количество кредитов по любой траектории не должно превышать определенных для бакалавра 240 кредитов.

Создав библиотеку учебных блоков в соответствии с каждой компетенцией из всех четырех групп, можно приступать непосредственно к формированию учебного плана (рис. 1в). Например, для студентов трех групп специальности «Технология машиностроения» предлагается формировать «ключевые» компетенции для всех групп одновременно в первом семестре. «Общеинженерные» компетенции формировать при обучении со второго по шестой семестр. Здесь приветствуется также введение учебных блоков двойного назначения, то есть таких блоков, которые способствуют формированию в этот период и «ключевых», и «общеинженерных» компетенций. По окончании 6-го семестра на основании рейтинга и с учетом «личных способностей» провести перегруппировку студентов с целью формирования дальнейшей траектории обучения. Так, студенты группы ТМ-303У наряду с обучением конкретной профессии «Технология машиностроения» должны приобретать «специальные» компетенции в области управления предприятием и коммерциализации производственной продукции. Студенты группы ТМ-302П в 7-м и 8-м семестрах должны освоить учебные блоки, формирующие «профессиональные» компетенции, связанные с особенностями технологии машиностроения, и учебные блоки, формирующие «специальные» компетенции в области проектирова-

ния объектов и технологий профессиональной сферы. Кроме того, здесь могут формироваться «специальные» компетенции, связанные с профессиональной деятельностью (например, проектирование технологии утилизации отходов производства). Для группы ТМ-301Ф учебные блоки выстраиваются таким образом, что в 7-м и 8-м семестрах предусматривается формирование только «профессиональных» компетенций, причем в большей степени как функционеров в производстве (например, для ОАО АВТОВАЗ таким функционером является мастер на любом из производств). В учебных блоках восьмого семестра для всех трех групп в качестве модулей должны превалировать практики на производстве и практические курсы.

Предлагаемый выше алгоритм разработки блочно-модульного учебного плана подготовки бакалавров по техническому направлению и сама методика формирования соответствующих компетенций выпускников при освоении образовательной программы не являются противоречивыми по отношению к проектам ФГОС ВПО. Например, в проекте председателя Координационного совета по естественнонаучной подготовке П.Д. Саркисова рассматриваются компетенции, схожие по смыслу с компетенциями нашего выпускника [4]. Различие заключается в том, что там во главу угла ставится дисциплина, которая «принимает участие в формировании следующих компетенций». В нашем проекте центральной является компетенция выпускника, которая формируется за счет освоения студентом целого учебного блока курсов, дисциплин, модулей или практик.

Что касается результатов образовательной деятельности по учебным планам, разработанным по предложенному алгоритму, то следует отметить, что здесь выпускники вуза, в отличие от классической схемы подготовки, в значительно большей степени будут приближены к профессиональной деятельности инженера.

Разумеется, что само звание «профессионального» инженера они могут заслужить только лишь после того, как самостоятельно реализуют на практике несколько инженерных проектов. В то же время траекторность учебного плана еще в процессе обучения студентов позволяет дифференцировать будущих выпускников в зависимости от степени их способности и склонности к различному виду инженерной деятельности на отдельные категории работников, а не формировать единое «стадо». Возможность выбора студентом траектории обучения является одной из задач образовательной программы, а «целью современного образования университета является создание условий для формирования у студента способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории» [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Опора на семь принципов / Ю. Похолков // «Поиск» N 1-2 (867-868) – 2006.- 13 янв.
2. Соснин Н.В. Модель инженерной подготовки и образовательные стандарты нового поколения./ Н.В. Соснин, С.И. Почекутов //Журн. «Инженерное образование». – 2007 - №4. – С.76-83.
3. Ефименко В.Н. Методическое обеспечение развития локальных индивидуально-информационных систем. / В.Н. Ефименко, С.Н. Коновалов //Материалы международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка специалистов в области техники и технологии». Москва, 27-28 марта 2007 г. – Томск: Изд.-во Томского политех. ун-та, 2007. – С.41-42.
4. http://technical.bmstu.ru/koord_sovet/sov_umo/sov_umo_26.09.07.php, - Материалы по разработке ФГОС.
5. Лукьянова Н.А. Бакалавр: выбор индивидуальной образовательной траектории./ Н.А. Лукьянова // Материалы международного симпозиума «Бакалавры техники и технологии: подготовка и трудоустройство». Москва, 17-18 июня 2004 г. – Томск: Изд.-во Томского политех. ун-та, 2004. – С.112-114.
6. Информационный ресурс <http://aeeg.ru>, «Основные принципы национальной доктрины инженерного образования».

Проектирование образовательного ресурса на примере учебного модуля «Микропроцессорная техника»

Ставропольский государственный аграрный университет
Е.А. Вахтина, А.В. Вострухин



Е.А. Вахтина



А.В. Вострухин

В статье показана актуальность междисциплинарного модуля «Микропроцессорная техника» в инженерном образовании в условиях внедрения компетентностного подхода в образовательную практику высшей школы. В качестве интеграционного механизма, обеспечивающего переход содержания учебного модуля из продукта социального опыта в опыт личный, предлагается педагогически спроектированный образовательный ресурс. Рассмотрены составляющие этого ресурса и их взаимодействие.

Переход на стандарты высшего профессионального образования компетентностного формата (К-подхода) предполагает переориентацию содержания образования и изменение технологии его реализации с передачи совокупности знаний, умений и навыков на формирование компетенций – способностей применять полученные знания и личностные качества для успешной трудовой деятельности.

Структура, содержание и формулировка компетенций рассматривались в публикациях многих исследователей: А.Д. Ананьина, В.И. Байденко, В.А. Девисилова, И.А. Зимней, С.В. Коршунова, В.В. Краевского, П.Ф. Кубрушко, Н.И. Максимова, Н.М. Розиной, Ю.Г. Татур, И.Б. Федорова, А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова и других ученых. На страницах журналов «Высшее образование в России», «Высшее образование сегодня» и «Инженерное образование» активно обсуждались новые принципы проектирования образовательных программ и организации учебного процесса на основе К-подхода, предлагаемые учеными ведущих вузов России (МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГАУ им. В.П. Горячкина, МАДИ (ГТУ), НГТУ, ПГТУ, ТПУ и др.).

Пришло время освоения К-подхода в образовательной практике. Мы попытались разработать образовательный ресурс на базе учебного модуля «Микропроцессорная техника», входящего в ряд таких дисциплин, как электроника, автоматика, вычислительная и измерительная техника, и др. Поясним, что под учебным модулем мы понимаем целевой функциональный узел, в котором объединены содержание обучения и технология овладения им.

Актуальность модуля «Микропроцессорная техника» особенно высока по нескольким причинам:

1) он является междисциплинарным, то есть потенциально инновационным, так как инновации в технике и технологиях в настоящее время создаются на междисциплинарной основе в результате интеграции знаний из различных областей;

2) он актуально инновационен, потому что в его содержании воплощены самые передовые достижения инженерной и научной мысли, освоение которых предусматривает использование информационных технологий.

Здесь уместно вспомнить слова, сказанные еще в 1984 году профессором Оксфордского университета Ч.А.Р. Хоар – ученым с мировым уровнем признания, которым суждено было стать пророческими: «И я уверен, что в нашей отрасли, как ни в какой другой, теоретические идеи строгости и элегантности максимально и зримо окупятся – снижая затраты, увеличивая производительность и направляя великие вычислительные силы кремниевого кристалла на пользу и благо человека» [1, с. 60].

Однако в настоящее время отечественными педагогами отмечается неудовлетворенный спрос на средства и методы обучения в области микропроцессорной техники [2, с. 326] и усугубляющая ситуацию общая тенденция снижения качества учебной литературы [3, с. 41].

Как известно, проектирование учебного модуля на основе заданных результатов обучения, выраженных в форме компетенций, имеет характер поиска решения так называемой «обратной задачи» в условиях полипарадигмальности, т.е. взаимодействия К-подхода с другими подходами, разработанными в педагогике и психологии. Рассмотрим один из вариантов решения данной задачи. При этом относительно цели и результатов обучения будем опираться на К-подход; содержания обучения – системный подход; организации обучения – технологический и личностно-де-

ятельностный; средств обучения – системный и структурный.

Цели обучения при К-подходе задаются дисциплинарными (предметными) компетенциями, на формирование которых направлено изучение той или иной дисциплины (модуля) образовательной программы. Эти компетенции определяются в результате декомпозиции универсальных и профессиональных компетенций и формулируются в более узких по сравнению с ними терминах знаний, умений и навыков. Другими словами, дисциплинарные (предметные) компетенции представляют собой результаты обучения, выраженные через такие составляющие, как знания, умения и навыки.

Для приобретения компетенций по учебному модулю «Микропроцессорная техника» студент должен знать:

- назначение и область применения микропроцессорных устройств;
- основные типы микропроцессоров и архитектуру вычислительных устройств;
- микропроцессорные системы и микроконтроллеры;
- языки программирования Ассемблер и (или) Си;
- интегрированную среду для создания и отладки программ.

Должен уметь:

- осуществлять обоснованный выбор микропроцессора (микроконтроллера) для решения инженерной проблемы в области измерения, управления и автоматизации технологического процесса;
- проектировать микропроцессорное устройство (его аппаратную и программную части);
- отлаживать его работу.

Должен владеть:

- навыками разработки микропроцессорного устройства для решения инженерной проблемы в области измерения, управления и автоматизации технологического процесса.



Рис. 1. Внешний вид учебного модуля

88

Как отмечает Ю.Е. Бабичев, при К-подходе ориентация на результаты делает сопоставимыми только квалификации, содержание образования, в том числе и по отдельной дисциплине (модулю), определяется каждым вузом по-своему [3, с. 33]. Компетенции ориентируют преподавателя на отбор в содержание дисциплины практико-ориентированных задач, развивающих личность студента в профессиональном и социальном планах.

В качестве интеграционного механизма, обеспечивающего переход содержания обучения из продукта социального опыта в опыт личностный, мы использовали педагогически спроектированный образовательный ресурс, который включает в себя учебное пособие, отражающее структуру и предметное содержание учебного модуля, и аппаратно-программный отладочный комплекс (АПОК) – лабораторный стенд, позволяющий вырабатывать практические навыки решения инженерных задач творческого характера (рис.1).

Об отборе содержания образовательного ресурса: в решении этого вопроса мы исходили из известных в педагогике факторов, детерминирующих содержание обучения, – цели и деятельности личности в процессе обучения, обеспечивающей необхо-

димые условия для достижения этой цели [4, с. 187–188].

Цели рассматриваемого учебного модуля описаны выше. Каждой из них соответствует свой блок содержания. Определим цель-доминанту, которая объединит эти блоки в единое целое, то есть стержень, вокруг которого будет формироваться содержание. Так как в будущем почти все технические устройства будут работать под управлением микропроцессоров, основой функционирования которых является программное обеспечение, то его разработка становится необходимой составляющей инженерной деятельности. Об этом убедительно и образно писал Ч.А.Р. Хоар: «В действительности природа и последствия открытия программирования еще шире. Оно подобно открытию древними греками аксиоматической геометрии – оснований для землемерной и картографической деятельности, а затем для проектирования и возведения зданий и мостов. Оно подобно открытию законов Ньютона и дифференциального исчисления – оснований для астрономии, а также для таких мирских начинаний, как навигация и управление артиллерийским огнем. Оно подобно открытию сопромата – оснований для надежного и экономичного строительства железобетонных зданий,

мостов и нефтехранилищ» [1, с. 54]. Программирование часто сравнивают с искусством – способностью «вдыхать в мертвый полупроводниковый кристалл жизнь вместе с интеллектом». Поэтому овладеть нужно, прежде всего, программированием. Для этого было разработано учебное пособие, в котором рассмотрены вопросы программирования на языке Ассемблера 8-разрядных AVR-микроконтроллеров корпорации Atmel [5]. Объясним такой выбор содержания.

Микроконтроллер (МК) (раньше называли однокристалльной микро-ЭВМ) представляет собой изготовленную на одном полупроводниковом кристалле микропроцессорную систему, ориентированную на управление различными объектами и процессами. МК содержит процессор, память, параллельные и последовательные порты ввода-вывода данных, набор периферийных устройств: таймеры/счетчики, аналого-цифровые преобразователи (АЦП), широтно-импульсные модуляторы (ШИМ), аналоговые компараторы и т.п. Таким образом, на базе МК с включением минимального количества дополнительных компонентов можно построить сложную функциональную программно-управляемую цифровую систему.

По данным Интернет-опроса (<http://radioded.ru/>), который проводится регулярно, начиная с ноября 2007 г., наибольшее распространение получили МК семейства AVR корпорации Atmel. Они занимают первое место в мире по соотношению цена–производительность–энергопотребление и становятся индустриальным стандартом. Программирование данных МК можно выполнять на двух языках – Ассемблере и Си в среде AVRStudio, которая распространяется бесплатно и всегда доступна на сайте корпорации Atmel www.atmel.com.

Нельзя не согласиться с мнением ведущих отечественных ученых в области микропроцессорной техники – В.Б. Бродина и А.В. Калинина – о том, что «в качестве учебных средств должны использоваться версии про-

фессиональных систем проектирования, поскольку использование чисто учебных средств искажает методику проектирования и приводит к необходимости последующего переучивания» [2, с. 326]. Поэтому основным инструментом для профессиональной разработки программ нами использован Ассемблер, предполагающий детализацию на уровне команд, что позволяет максимально использовать ресурсы кристалла. Для МК AVR адаптирован графический Ассемблер Algorithm Builder, в котором в отличие от классического программа создается в виде алгоритма. Вся логическая структура программы становится наглядной и, как любая наглядность, предусматривает свой дизайн, что способствует формированию эстетического вкуса у ее разработчика. Графические технологии раскрывают новые возможности для программирования, что подтверждается оценкой пользователей (по сравнению с классическим Ассемблером время на разработку программного обеспечения сокращается в 3-5 раз).

Для начального этапа изучения подходит средний по сложности МК ATtiny2313, который доступно и профессионально описан А.В. Беловым [6].

Мы учли тот факт, что при одном и том же содержании обучения студенты получают разный уровень образования. Член-корр. РАО А.А. Вербицкий объясняет это тем, что если содержание обучения определяют продукты социального опыта, то содержание образования определяет тот уровень развития личности, предметной и социальной компетентности человека, который формируется в процессе выполнения учебно-познавательной деятельности и может быть зафиксирован как ее результат на данный момент времени. В своей концепции контекстного обучения он предлагает при подготовке специалистов «последовательно моделировать в формах деятельности студентов содержание профессиональной деятельности специалистов со стороны ее предметно-технологич-

ческой (предметный контекст) и социальной составляющей (социальный контекст)» [7].

Поэтому овладевать программированием в учебном модуле мы предлагаем на конкретном примере автоматического регулятора температуры (терморегулятора) – лабораторного стенда. Температура – наиболее часто встречаемая физическая величина, которая контролируется в процессе управления различными технологическими процессами. Принципиальной разницы нет, какой физической величиной управлять, основное различие заключается в датчиках соответствующих величин и исполнительных устройствах. На базе терморегулятора возможна реализация основных типовых функций микропроцессорных систем управления: ввод информации от датчика и клавиатуры, обработка информации и ее вывод на индикатор, управление исполнительным устройством, осуществление различных законов автоматического регулирования.

Специалистам известен отлаженный набор STK500, разработанный той же корпорацией Atmel и поставляемый в продажу по цене около 3500 руб. Он хорошо себя зарекомендовал в инженерной и научно-исследовательской практике. Но его функциональные возможности ограничиваются отладкой. Мы пошли по пути создания лабораторного стенда, представляющего собой модель ПК – классическую микропроцессорную систему (стоимость комплектующих вместе с программатором – около 1000 руб.), обладающую универсальными функциональными возможностями, позволяющими проектировать, отлаживать и получать готовые устройства для внедрения в различные области производства.

Перед студентом ставится инженерная задача – разработка конкретного устройства. В процессе решения ему приходится актуализировать и использовать в различной комбинации фундаментальные и прикладные знания из различных смежных областей: физики, информатики, электроники,

метрологии, автоматики. Получение практического результата в форме работающего устройства формирует у студента понимание того, что с помощью микропроцессорной техники можно решать различные технические задачи, востребованные современным производством, а также готовность в дальнейшем при выполнении, например, курсовой, дипломной или диссертационной работы создавать свои работающие устройства.

Стенд содержит два модуля – 1 и 2 (рис. 2). Оба модуля имеют одинаковый набор основных компонентов, но отличаются друг от друга принципиальными схемами. Каждый модуль состоит из следующих элементов: микроконтроллера – 3; датчиков с аналоговым или цифровым выходом – 4; клавиатуры – 5; светодиодного семисегментного индикатора – 6; оптосимисторного ключа – 7; интегрального стабилизатора напряжения – 8; разъема для программирования микроконтроллера с помощью программатора непосредственно в стенде – 9.

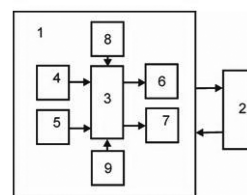


Рис. 2. Структура модуля

Модули соединяются между собой проводниками. Варианты соединения модулей могут быть различными и зависят от того, какая задача стоит перед студентами. Например, модуль 1 можно использовать для преобразования аналоговых сигналов в частоту или ШИМ-сигналы, которые можно подавать на вход модуля 2 для дальнейшей их обработки и вывода на индикатор. Таким образом, оба модуля представляют единое целое. Это расширяет функциональные возможности учебного стенда.

Так как модуль 1 позволяет разрабатывать АЦП циклического, следящего и последовательных приближений, то на базе учебного стенда можно создавать цифровые вольтметры и автоматические регуляторы, работающие от датчиков с аналоговым выходом в форме унифицированных сигналов напряжения или тока, а также от термопреобразователей сопротивления типа ТСМ или ТСП. На основе модуля 2 можно разрабатывать частотомеры, измерители временных параметров ШИМ-сигналов, генераторы прямоугольных импульсов, ряд измерительных и преобразовательных устройств.

В процессе апробации и внедрения лабораторного стенда (АПОК) в образовательный процесс на его основе реализованы: система управления однофазным мостовым инвертором напряжения; АЦП циклического и следящего типов с программно управляемой разрешающей способностью; двухпозиционный терморегулятор с аналоговым входом; генератор прямоугольных импульсов; ряд измерительных и управляющих устройств, воспринимающих информацию от датчиков с аналоговым и частотным выходом, и т.п.

Итак, образовательный ресурс учебного модуля «Микропроцессорная техника» представляет собой совокупность содержания, изложен-

ного в учебном пособии в форме инновационной практикоориентированной задачи с квалифицированным дидактическим сопровождением этапов ее решения и инструментария – лабораторного стенда (АПОК). Правильность выбранного решения подтверждается примерами современной образовательной практики в области освоения микропроцессорной техники (МИФИ: лаборатория «Микропроцессорные системы»; Ивановский государственный энергетический университет – авторы М.Н. Горячев и А.В. Волков; Харьковский государственный автомобильно-дорожный технический университет – авторы Л.С. Абрамов и А.А. Бутов; Белорусское научно-техническое предприятие «Центр» и др.).

В заключение подчеркнем, что образовательные ресурсы с широким спектром дидактических и эстетических свойств, направленных на формирование компетенций в области создания и применения микропроцессорной техники, востребованы в современном техническом образовании. Многообразие отечественных и зарубежных научных школ предполагает разнообразие и уникальность решений в создании таких ресурсов. Оптимальность соотношения цены и качества определит лучшие среди них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоар Ч.А.Р. Программирование как инженерная профессия // Микропроцессорные средства и системы. – 1984. – №4.
2. Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики – М.: Издательство ЭКОМ, 2002.
3. Бабичев Ю.Е. Учет трудоемкости самостоятельной работы студентов при переходе на зачетные единицы // Высшее образование в России. – 2007. – № 6.
4. Психология и педагогика: учеб. пособие для студ. пед. учебных заведений / В.А. Сластенин, В.П. Каширин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
5. Вострухин. А.В. Введение в программирование микроконтроллера AVR на языке Ассемблера: учебное пособие / А.В. Вострухин; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2008. – 76 с.: илл.
6. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. – С-Пб.: Наука и техника, 2007. – 352 с.: илл.
7. Вербицкий А.А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение. – М., 1999.

Научная и академическая оценка актуальности, сути и проблем инновационной деятельности в России

Тульский государственный университет
В.Б. Сосков



В.Б. Сосков

Осуществлен анализ инновационной деятельности: рассмотрены ее актуальность, содержание, критерии классификации, построена функциональная модель, описаны возникающие проблемы, пути их решения. Уделено внимание инновационной деятельности в высших научных и учебных учреждениях РФ – институтах и вузах.

Настоящее условие становления личности обусловлено парадигмой комплекса профессионально-личностных компетенций и социальной (вертикальной и горизонтальной) мобильности, позволяющих успешно ориентироваться в быстро изменяющемся окружающем мире [1]. Однако столь разрекламированная лозунговая политика в области всеобщей инновационности требует глубины и вразумительности осознания сути этого процесса.

Слово «инновация» происходит от латинского *innovatis* (*in* – в, *povus* – новый), что в переводе означает «обновление, новинку, изменение». Контекстное понимание можно

описать терминами «улучшение и совершенствование имеющегося, внесение нового» [1]. Другие источники указывают на более широкое понимание: «процесс использования новшества» [3].

Встречается широкий перечень критериев классификации внутри инновационной деятельности [6]. Первый критерий связан с областью, в которой осуществляются новшества. Вторым общим критерием можно считать способ осуществления новаторского процесса, третьим – широту и глубину новаторских мероприятий.

По первому критерию, то есть в зависимости от того, в какой сфере человеческой жизни проводятся нововведения (что обновляется), можно выделить следующие инновации:

- содержательные,
- технологические, инструментальные,
- организационные,
- системные, управленческие.

В зависимости от способа осуществления инновации (второй критерий) разделяются:

- на систематические, плановые, заранее задуманные;
- на стихийные, спонтанные, случайные.

В зависимости от широты и глубины инновационных мероприятий имеются:

- массовые, крупные, глобальные, стратегические, систематические, радикальные, фундаментальные, существенные, глубокие и др.;
- частичные, малые, мелкие и т.п.

Таким образом, инновационность (в деятельности, политике и т.п.) выступает взаимозависимым комплексом чего-либо нового (по отраслям) и процесса его внедрения, что отражает единство статики и динамики. При этом предусматривается широта применимости, сложность и распространенность сути.

На основе системного подхода [4], использующего структуризацию рассматриваемых элементов, их выделение и группирование по принципу подчиненности (иерархии), построена общая модель инновационной деятельности, представленная на рисунке 1.

Классическое воплощение модели посредством «чёрного ящика»



Рис. 1. Общая модель инновационной деятельности

позволяет оценить внешние воздействия, требования. Так, если брать в основу исходные данные инновационности – цель, идеи, планируемые результаты, осуществляется достижение общественных и личностных благ как участников процесса, так и тех, на кого он опосредованно или непосредственно направлен. Это происходит путем определенных средств и технологий при четких организации и управлении.

В качестве примера представим производство специальных продуктов питания для населения с дефицитом некоторых естественных, физиологических элементов. Исходные данные – обедненное сырье, его характеристики, обогащенные добавки, способы производства, контроля. Средствами является комплекс технологического и контрольного оборудования. Организация и управление – четкая (нормативная) схема производства, функциональных обязанностей персонала, ответственность управленческих и производственных структур. Выходное воплощение – продукт, гарантированно содержащий дополнительные элементы, необходимые для ликвидации проблемного физиологического дефицита у конкретных потребителей.

Однако основой воплощения инновационности является «черный ящик». С целью детализации его общей структуры построена внутренняя модель, в которой отражается функциональная взаимосвязь между элементами его системы (рис. 2).

Начальным звеном инновационной деятельности служат цель,

Рис. 2. Внутренняя функциональная модель инновационной деятельности



идея, которые концентрируют в себе тактико-стратегические аспекты проблемы. Определяются методы реализации и (последовательно или параллельно с этим, в зависимости от конкретной ситуации) средства. Их общность непосредственно формирует инновационную деятельность. Такая ветвь функциональной модели отражает лишь статичный элемент инновационности, то есть то новшество, что заложено в основу. Однако само по себе формирование нового, его механизмов не может заменять собой инновационную деятельность, оно занимает важную его часть. Поэтому рассматривается реализационная часть, которая включает в себя наиважнейшие компоненты, описанные ранее: управление и контроль. Сами они также предусматриваются и формируются, исходя из цели, идеи.

На основе имеющихся методов и средств осуществляется управление процессом реализации новшества, причем само управление выступает нововведением. Используя механизм обратных связей, через предусмотренные контрольные процедуры, организуется полный комплекс инновационной деятельности и как основное, целенаправленное выходное воплощение – процесс использования нового.

Представленные на рисунках модели с учетом описанных элементов и классификационных особенностей являются оформлением сути инновационной деятельности.

Политика государства на современном этапе развития общества настоятельно рекомендует внедрение инноваций, причем во всех областях деятельности человека: науке, образовании, производстве, политике, управлении, социальной сфере и др. Вследствие такой популярности возникает ряд проблем, среди которых следующие.

1. Творческий элемент инновации (есть/нет).

Так как инновационная деятельность по своему первоисточнику креативна, ее формирование и последующее истечение носит вероятностный характер. Не всегда «на голову падает яблоко», «эврика» не слышится постоянно и отовсюду. Поэтому инновационность должна иметь четкое научное и практическое обоснование, конкретность и потенциальность. Это позволит обеспечить предварительный учет возможностей протекания введения того или иного новшества.

2. Опасность возникновения в инновационной деятельности самоцели.

Разрекламированность инновационной деятельности приводит к стремлению ее осуществлять не для удовлетворения конкретной потребности или решения однозначной задачи, а к построению системы инноваций как цели. Действительно, многие виды человеческой деятельности в той или иной степени применительно к разным ситуациям осуществляются впервые. Однако это не является критерием инновационности, так как последняя требует (по п. 1 проблем) четкости постановки цели, в большинстве случаев – научного обоснования.

3. Материальная сторона.

Безусловным критерием современной действительности является реальная возможность материальных достижений в процессе или результате инновационной деятельности. Само по себе новшество направлено на достижение позитивной цели, которая по сути подразумевает материальное поощрение. Однако, ссылаясь на вероятностное истечение инновационной деятельности, долговременное получение конкретного результата, необходимо предусматривать организационные вопросы поддержки инноваторов. Такими вопросами обя-

заны заниматься как органы местной власти, так и федеральные, вплоть до госбюджетных нормативов.

4. Вербальный и содержательный аспекты (проблема формы и содержания).

Рассмотренное ранее описание сути инновационной деятельности проистекает не из потребности еще раз объяснить термин «инновации», а по причине имеющихся расхождений в форме и содержании. Так, для одних инновация представляется лишь поверхностным «дизайном» проектов, другие делают основной акцент на новаторство в применении.

5. Спекуляции термином, «задействованность» термина везде, где только можно.

Общегосударственная политика приводит к ситуациям, когда термин «инновационная деятельность» применяется везде. При этом захватываются абсолютно сторонние аспекты жизни. Использование в названии проектов слова «инновация» позволяет придать часто рядовым, иногда запоздалым работам «свежий» вид, преподнести их актуальными и значимыми.

6. Недостаточный уровень популяризации.

Ликвидацию искажений в понимании инновационной деятельности возможно обеспечить таким инструментом, как популяризация.

Основной целью популяризации инновационной деятельности является создание для нее предпочтительных условий в науке и образовании, социальной среде, политике и экономике, в практической и/или теоретической деятельности, сфере развития любого поколения, находящегося на различных этапах своего взросления. В соответствии с этим необходимо решить следующие задачи [5]:

- формирование образа инновационной деятельности как одной из наиболее привлекательных форм человеческой деятельности;

- популяризация инновационного подхода к окружающей действительности;
- распространение новых научных и практических знаний в современной и доступной форме;
- создание условий для вовлечения молодого (нового) потенциала в инновационную деятельность;
- создание условий и способствование деятельности реализации личности и ее соответственной социализации (см. п. 3 проблем).

Механизмами популяризации может выступать следующее.

- Целостная, однозначная, четко аргументированная политика руководства (государства) в направлении целей, задач инновационной деятельности и всесторонней поддержки ее результатов.
 - Прямая поддержка авторов – материальная, техническая, информационная и т.п. (см. п. 3 проблем).
 - Создание и работа системы пресс-служб и информагентств.
 - Реализация социальной программы, направленной на создание среди простого населения положительного мнения о факте инновации и её результатах.
 - Независимость рецензирования факта и результатов той или иной инновационной деятельности.
- Необходимость описанной популяризации непосредственно видится в результатах инновационной деятельности: для науки создаются условия взаимоотношений специалистов, получается некий профессиональный вещественный или невещественный продукт; в государстве повышается уровень адекватности принятия решений как на ответственных постах, так и при изъяснении общественного мнения; в бизнес-кругах стимулируется

ется приток квалифицированных кадров; для общества удовлетворяется фундаментальная потребность каждого человека знать, в каком мире нам всем довелось провести жизнь, для поддержания стандартов критического мышления, которые являются первоосновой устойчивого развития общества.

7. «Перегиб» в понимании всеобщей инновационности.

Нельзя говорить об актуальности инновационности с отрывом от имеющихся реалий. Ведь ранее создание и введение нового происходило так или иначе. Известны периоды, когда интенсивность таких процессов была достаточно высока. Инновационность не пришла неожиданно. Она стала важной в условиях скоростных темпов развития во всем мире. И сейчас для достижения и сохранения высокой стабильности страны во всех областях человеческой деятельности необходимо динамичное развитие. Без инноваций по форме и по содержанию, без новшеств во внедрении имеющегося отставание страны может быть неликвидируемо.

Последовательность описанных проблем случайна, и автор предполагает самостоятельное их ранжирование читателями.

Последняя проблема также отражает и актуальность инновационной деятельности в целом.

Особое место занимает инновационная деятельность в высших учебных и научных учреждениях – университетах и институтах. Научно-академическая сторона рассматриваемой темы обусловлена следующим. Инновационная деятельность в высших учебных заведениях способствует становлению умелого специалиста, эрудированного в сфере своих профессиональных и научных интересов. Таким специалистом является не только студент, аспирант, но и в целом представитель профессорско-преподавательского состава учреж-

дения. Так обучение через науку, инновации в ней, с использованием профессиональных составляющих активно внедряется в вузах России. Работа в направлении создания и внедрения нового не только улучшает усваиваемость изучаемого при этом материала, но и повышает уровень остаточных знаний [2]. При этом организуются процессы, способствующие социализации индивидуума, их группы, повышению его (их) статуса, формированию высоких личных качеств молодого ученого, гражданина [5].

Таким образом, популяризация и открытость инноваций стимулирует производственную и научную деятельность, позволяющую молодому поколению реализовать профессионально, лично и социально. При этом сама инновация выступает популяризатором, способствует ее дальнейшему самопродвижению. Такая замкнутость положительна. Общим итогом является двусторонняя выгода: инноватора и потребителей инновационных идей – простых граждан.

Автор ставил перед собой цель разобраться в инновациях с разных позиций, определить актуальность, структуру и механизмы. С научно-академической точки зрения (вузовский компонент), это важнейший и зримый срез рассмотренного вопроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучер Н. Инновации в образовании / Н. Кучер, Г. Балденков // Лицеист. – 2006. – № 9 (23). – С. 1-2.
2. Организация научно-исследовательской работы студентов: Учебно-метод. пособие / А.К. Евдокимов, Д.И. Троицкий, О.Г. Гоманчук. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2003. – 64 с.
3. Орлов А.И. Теория принятия решений: Подготовка и проведение нововведений – часть работы менеджера [Электронный ресурс] / А.И. Орлов // Экономические научные работы (книги). – http://cased.ru/tit_x_1_cased.html.
4. Прейс В.В. Проектирование машин и аппаратов пищевых и перерабатывающих производств. Учебное пособие / В.В. Прейс. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. – 156 с.
5. Сосков В.Б. Популяризация науки / В.Б. Сосков // Импульс. – 2008. – № 3 (9). – С. 13.
6. Что означают термины «инновации» и «инновационные процессы» в образовании. – <http://www.psylist.net/pedagogika/inovaci.htm>.

Опыт реализации опережающих инновационных образовательных проектов



Ю.Б. Казаков



В.С. Щебнев



А.Р. Колганов



В.Ю. Халтурин

*Ивановский государственный энергетический университет
Ю.Б. Казаков, В.С. Щебнев, А.Р. Колганов, В.Ю. Халтурин*

В статье рассматривается опыт Ивановского энергетического университета по реализации опережающих инновационных образовательных проектов.

Ивановский государственный энергетический университет – один из трех вузов энергетического профиля России и крупнейшее высшее техническое учебное заведение Ивановской области.

На шести факультетах дневной формы обучения (теплоэнергетический, инженерно-физический, электроэнергетический, электромеханический, информатики и вычислительной техники, экономики и управления), международном и заочном факультетах, а также в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров для энергетики обучаются более 8 тыс. человек. В университете работают 1649 преподавателей и сотрудников. Более 70% преподавателей имеют научные степени и ученые звания, в том числе 58 – профессора, доктора наук. 39 кафедр университета ведут обучение по 40 специальностям и направлениям: теплоэнергетика, электроэнергетика, атомные станции, космическая связь, электромехани-

ка, машиностроение, электроника, компьютерные науки, менеджмент, экономика, социология, связи с общественностью, информационные технологии.

Ивановский государственный энергетический университет – это мощный учебно-научно-производственный комплекс с развитой сетью научных центров. В рамках ИГЭУ функционируют научно-исследовательские институты и научные центры по энергетике и энергоэффективности, информационным технологиям и автоматизированным системам управления, ферромагнитным жидкостям, биомеханике и вибродиагностике, системам математического моделирования, информационным системам, инновациям в наукоемком бизнесе и системам управления качеством образования.

ИГЭУ располагает одной из лучших в России компьютерных баз: компьютерной сетью с суперскоростными оптическими магистралями, серверами с огромным быстродействием и памятью, суперкомпьютерными рабочими системами. В ИГЭУ имеется более 3000 современных персональных компьютеров, 1500 рабочих мест в Интернете. По количеству персональных компьютеров в расчете на число



Учебно-тренировочный центр на базе полномасштабного тренажера блок АЭС с реактором ВВЭР-1000

студентов (на 2 – 3 студента) ИГЭУ занимает ведущее место в России.

Все это позволяет Ивановскому государственному энергетическому университету создавать научно-технические центры, ориентированные на опережающее инновационное образование. Прежде всего, это современные лабораторные комплексы, обеспечивающие качественную подготовку специалистов в условиях быстро прогрессирующих технических возможностей.

Только за последние годы в ИГЭУ открылись четыре подобных лабораторных комплекса: учебно-тренировочный центр на базе полномасштабного тренажера ВАЭР-1000, лаборатория кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок», лаборатория кафедры электромеханики, совместный Российско-Французский учебно-производственный центр (компания De Dietrich).

Остановимся подробнее на функциональных целях, задачах и планируемых результатах использования этих комплексов в учебно-научном процессе в плане опережающего инновационного образования и подготовки инженерных кадров нового поколения.

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦЕНТР НА БАЗЕ ПОЛНОМАСШТАБНОГО ТРЕНАЖЕРА БЛОК АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-1000

Применяемая система подготовки оперативного персонала для АЭС позволяет значительно повысить качество обучения специалистов и сократить сроки их адаптации на производстве.

Отличительной особенностью ИГЭУ от других вузов РФ является использование в учебном процессе:

- современных технологий обучения (УМАК – учебно-методический автоматизированный комплекс);
- полномасштабного тренажера реального блочного щита (пункта) управления блоком АЭС (тренажерного комплекса);
- тесной связи с АЭС (программы обучения адаптированной с программами подготовки оперативного персонала, чередования обучения с практикой на производстве, привлечения специалистов АЭС к обучению студентов).

Учебно-методический автоматизированный комплекс представляет собой пакет программных средств, основу которых составляют:

- программная оболочка для организации процесса автоматизированной подготовки и повышения квалификации персонала энергопредприятий;
- программа, обеспечивающая доступ обучаемого персонала к учебным курсам в различных видах обучения (самоподготовка, контроль знаний);
- программа, предназначенная для создания, редактирования и корректирования баз знаний;
- компьютерные обучающие системы.

Этот пакет позволяет реализовывать сложные учебные курсы с использованием средств компьютерной графики, видео и мультимедиа. Доступ к курсам возможен как посредством локальной сети, так и через Интернет.

Компьютерные обучающие системы (КОС) – программно-технический комплекс, предназначенный для обучения и контроля знаний персонала, обеспечивающий функции идентификации и регистрации пользователя, управления процессом обучения, оценки результатов решения учебных задач.

КОС позволяют:

- приобрести теоретические знания;
- приблизить приобретенные теоретические знания к пониманию физических процессов протекающих при подготовке, эксплуатации и взаимодействии систем АЭС;
- изучить расположение органов управления и контроля на панелях блочного щита (пульта) управления (БШУ, БПУ);
- приобрести первичные практические навыки, необходимые при дальнейшем обучении на тренажерном комплексе, по подготовке и эксплуатации систем АЭС в различных режимах.

В состав занятий, разрабатываемых в ИГЭУ, с использованием КОС по технологическому оборудованию и режимам эксплуатации входят:

- теоретический материал;
- контроль (тестирование) усвоения теоретического материала;
- протокол результатов усвоения материала;
- компьютерный имитатор эксплуатации систем (режимов) АЭС.

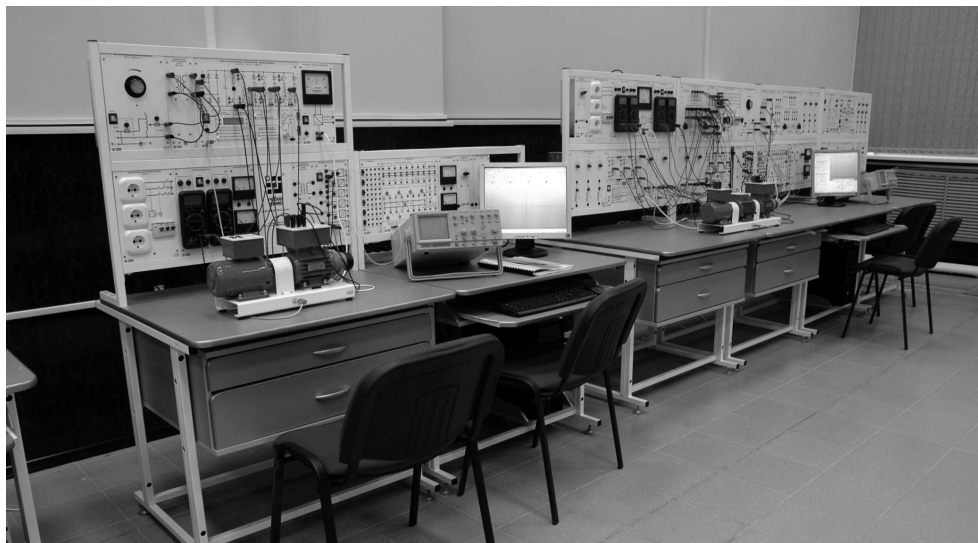
Использование КОС наиболее актуально в современных условиях, когда основным способом управления вновь строящихся блоков АЭС является компьютерный, через экранные форматы управляющих рабочих станций блочного щита (щита) управления. Это позволяет приобрести обучаемым навыки компьютерного способа управления.

На компьютерном имитаторе обучаемый отрабатывает (имитирует) такие же действия по управлению технологическими процессами, как и оператор на БЩУ энергоблока прототипа, в соответствии с установленными эксплуатационными процедурами.

При этом он имеет возможность управлять процессами как с использованием элементов технологической схемы, так и с использованием органов управления панели БЩУ (БПУ) с отображением информации о протекании процессов и изменении параметров на экране монитора.

Тренажерный комплекс на базе ПМТ. Внешний вид, взаимное расположение панелей ПМТ соответствуют БЩУ энергоблока – прототипа ВВЭР-1000 и обеспечивает моделирование режимов эксплуатации АЭС в реальном масштабе времени.

Специальные функции управления тренажером позволяют преподавателю (инструктору) формировать необходимые исходные состояния и сценарии учебных занятий, осуществлять демонстрацию изучаемых режимов, контролировать ход процесса при самостоятельной работе обучаемых (операторов), проводить анализ действий обучаемых (операторов). Функции управления оборудованием и контроль за его состоянием, находящиеся за пределами БЩУ, осуществляются с рабочего места инструктора.



Лаборатория кафедры ЭП и АПУ

ПМТ имеет набор исходных состояний, необходимых для осуществления моделирования всех режимов эксплуатации и обеспечивающих быстрый перевод тренажера в требуемое для учебного занятия состояние. Кроме того, ПМТ позволяет пользователю в процессе моделирования режимов самостоятельно создавать и запоминать исходные состояния, требуемые для учебных занятий.

ЛАБОРАТОРИЯ КАФЕДРЫ ЭП И АПУ

Лаборатория ориентирована на качественную подготовку специалистов в области электропривода для самых разных отраслей промышленности – от текстильных, металлообрабатывающих производств до крупных энергетических компаний и нефтегазовых предприятий, которая невозможна без использования в учебном процессе передового технического оборудования и современных методов обучения.

В новой лаборатории кафедры электропривода ИГЭУ представлены стенды, обеспечивающие практическое сопровождение таких основополагающих дисциплин специальности, как «Преобразовательная техника»,

«Теория электропривода», «Системы управления электроприводом», «Элементы систем автоматики», «Автоматизация типовых технологических процессов», «Векторное управление электроприводом».

В состав лаборатории входит как стендовое оборудование сторонних изготовителей, так и лабораторный комплекс собственного производства.

Значительная часть стендов поставлена одним из ведущих производителей учебного оборудования – Южно-Уральским инженерно-производственным центром «Учебная техника», выпускающим модульные высокотехнологичные комплекты учебно-лабораторного оборудования, соответствующие требованиям государственных образовательных стандартов (ГОС).

В лаборатории кафедры ЭП и АПУ ИГЭУ размещены стенды «Автоматика на основе программируемых контроллеров SIEMENS», «Силовая электроника», «Многофункциональный транзисторный преобразователь», «Электропривод», «Датчики технологических параметров».

Стенды представляют собой спроектированные с учебной целью натурные модели реальных электро-

технических, электронных и электро-механических устройств.

Модули размещаются на составных лабораторных столах с рамами, могут быть скомпонованы сообразно целям эксперимента и соединены в общую электрическую цепь с помощью гибких защищенных проводников.

Предусмотрено автоматизированное управление комплектами, которое осуществляется с помощью персонального компьютера, оснащенного платой ввода-вывода данных фирмы National Instruments. Это позволяет реализовывать управление отдельными модулями или группами модулей, производить измерение и отображение параметров их режимов виртуальными приборами и осциллографами.

Стенды оснащены рядом прикладных программ, среди которых виртуальные измерительные приборы (вольтметры, амперметры, ватт- и варметры) магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем, виртуальные осциллографы нескольких видов, панель виртуальных графопостроителей и цифровых индикаторов. Имеется также набор виртуальных пультов автоматизированного управления электроприводами, а также виртуальные пульты управления моделью электрической системы.

Важно отметить, что в лаборатории есть уникальный стенд, изготовленный научно-производственной группой «Вектор» при кафедре ЭП и АПУ ИГЭУ. Стенд является сложным многофункциональным устройством, представляющим собой совокупность программных и аппаратных средств, предназначенным для изучения систем электроприводов переменного тока на основе асинхронных и синхронных машин с векторным управлением.

Все компьютеризированные стенды лаборатории кафедры объединены в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет. Это позволит реализовать технологии дис-

танционного обучения, что особенно важно для студентов заочной формы обучения.

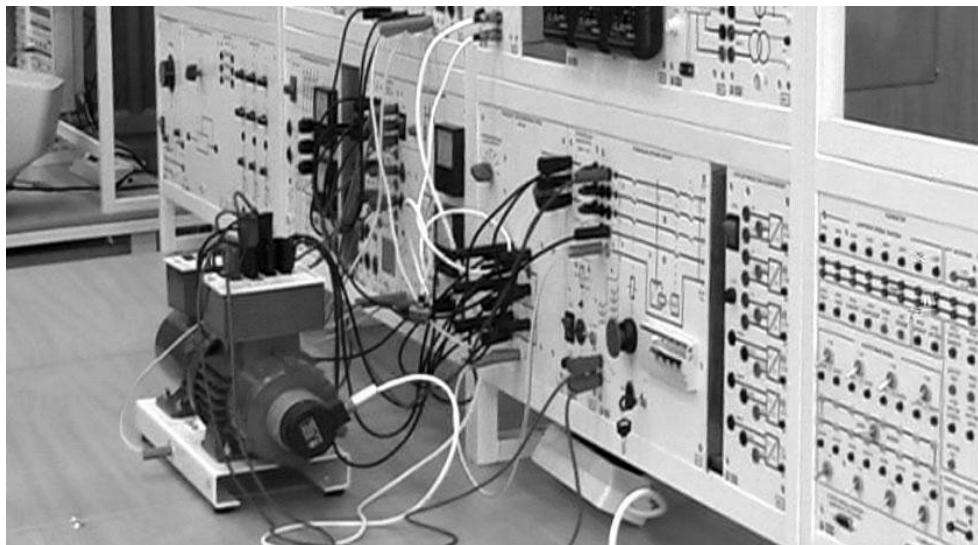
Следует отметить, что стенды новой лаборатории позволяют не только обеспечить учебный процесс, но и раскрывают широкие возможности для научного творчества студентов, магистрантов и аспирантов кафедры.

Техническое оснащение лаборатории позволяет изучать принципы работы разнообразных электромеханических систем, ставить и решать конкретные задачи по обслуживанию электроприводов на производстве, моделировать технологические процессы и управлять ими. Высокая результативность обучения обуславливается созданием необходимых практических навыков работы с оборудованием на основе использования современных средств и методов преподавания дисциплин специальности.

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ

Активно использует современные инновационные методы в изучении студентами электромеханических и электромагнитных преобразователей энергии кафедра электромеханики ИГЭУ. Созданы электронные учебники, компьютерные тренажеры, автоматизированные обучающие системы. Кафедра располагает парком современных компьютеров, работающих в сети и имеющих выход в Интернет. В процессе обучения широко используются новейшие версии интегрированных сред и оболочек.

На кафедре функционируют специализированные учебные аудитории, компьютерный класс, лаборатория микроэлектромашин, лаборатория динамики и переходных процессов в электрических машинах, вновь введенная после капитальной реконструкции лаборатория электромеханики, оснащенная современными стендами. Универсальные компьютеризированные стенды по электрическим машинам и электрическим аппаратам обеспечивают фронтальное выполнение опытов и экспериментов.



Лаборатория электромеханики

103

Программное и методическое обеспечение стендов включают руководства по выполнению базовых экспериментов, сбору данных в системе LabVIEW, использованию интерфейсных плат ввода/вывода сигналов 6023E/6024E/6025E с адаптером, программное обеспечение систем. Выполнение лабораторных опытов и экспериментов проводится с отображением проходящих физических процессов в реальном времени через компьютерный проектор на широкоформатный экран сразу для большого числа студентов. Ведется разработка системы дистанционного обучения курсам по электромеханике с выполнением лабораторных работ на новом оборудовании с помощью Интернет-технологий.

Внедрение инноваций в обучение позволило кафедре электромеханики одной из первых у университете осуществлять образовательные технологии по многоуровневой системе (бакалавр – специалист – магистр). Направление подготовки 140600 – электротехника, электромеханика и электротехнологии; специальность 140601 – электромеханика с единственной в России специализацией компьютерное моделирование, расчет

и конструирование электромеханических преобразователей энергии.

Качественная подготовка специалистов невозможна без развития научных исследований, привлечения талантливой молодежи к ним. На кафедре развивается научное направление «Нанодисперсные магнитные жидкости и устройства на их основе». Функционирует проблемная научно-исследовательская лаборатория прикладной феррогидродинамики, где разрабатывается, производится и исследуется нанодисперсная магнитная жидкость, разрабатываются устройства на ее основе. Созданные устройства экспонировались на международных выставках, где были отмечены золотыми, серебряными медалями и дипломами. В 2004 году ряд сотрудников кафедры стали лауреатами Премии Правительства России за разработку, исследование и освоение производства магнитоуправляемых наножидкостей и новых устройств на их основе.

Свидетельством успешного использования современных информационных и инновационных технологий в образовательных процессах является присуждение профессору кафедры

В.П. Шишкину Премии Президента России за инновационную разработку: «Создание и внедрение единой образовательной информационной среды в области техники и технологии» для технических высших учебных заведений.

Универсальная подготовка студентов на основе инновационных технологий в области электромеханики определяет востребованность выпускников кафедры предприятиями и организациями электротехнической отрасли.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Основные задачи центра связаны с организацией освоения и совершенствования современного теплоэнергетического оборудования и средств автоматизации. В дальнейшем планируется построение инновационных систем производства, соответствующих европейским стандартам энергосбережения. Учебно-научный центр имеет сложную структуру, нацеленную на оптимальную организацию процесса обучения: это несколько лабораторий, на которых и нарабатывается столь необходимый молодому специалисту опыт, это и лекционные аудитории, и мастерские. Предусмотрены комнаты отдыха и библиотека технической литературы.

Создана проектно-конструкторская студия, в которой студенты приобретают практические навыки по компьютерному проектированию реальных систем газораспределения и газопотребления.

Все базовое оборудование представлено фирмой De Dietrich Thermique – компанией с более чем 300-летней историей. De Dietrich Thermique призвана решать такие жизненно важные проблемы для современного социума, как экономия энергии и защита окружающей среды. Эти два направления уже многие годы

являются приоритетными направлениями развития компании.

Богатая история фирмы повлияла и на имидж компании на рынке, и на качество предлагаемых продуктов. De Dietrich Thermique имеет представительства в 60 странах мира и входит в первую пятерку европейских производителей котлов. Теперь перспективы оборудования De Dietrich Thermique могут апробировать ивановские студенты и преподаватели ИГЭУ.

De Dietrich Thermique производит богатый ряд отопительной техники. Это и чугунные напольные котлы, и настенные неконденсационные котлы, и емкостные нагреватели. Технология производства продукции жестко регламентируется общепринятыми в мировом сообществе правилами и нормами. Как заявили специалисты компании, пользователям своего оборудования они гарантируют качество и длительность эксплуатации. При изготовлении продукции компания учитывает потребности своих будущих покупателей и изготавливает оборудование, отвечающее неизменным стандартам качества и постоянно развивающимся технологиям.

На вопрос журналиста газеты «Комсомольская правда», почему именно ИГЭУ был избран компанией De Dietrich Thermique в качестве базы для открытия центра, представитель фирмы ответил: «ИГЭУ является одним из самых передовых вузов России с высококлассным составом специалистов и отличной учебно-лабораторной базой. Кроме этого, нам импонирует отношение руководства университета к развитию перспективных направлений энергетики и стремление к взаимовыгодному сотрудничеству».

Управление университетом как ценностно-ориентированной системой

Томский политехнический университет
Б.Л. Агранович, В. А. Пушных

В статье рассматриваются вопросы своеобразия управления университетом как ценностно-ориентированной системой

Университет представляет собой весьма специфичный вид организации, результаты управления которой зависят не столько от формальных признаков системы управления (организационно-правовая форма, структура и т.п.), сколько от системы ценностей, на которой базируются те или иные подходы к управлению университетом. Следуя мысли Вильгельма Гумбольдта о том, что главная цель университетского образования – это совершенствование личности путем участия в научном познании, включенном в процесс обучения, мы можем отнести университеты к ценностно-ориентированным организациям, то есть к организациям, смыслом существования которых является саморазвитие путем переосмысления и интеграции социально-

го опыта и знаний, осуществляемое на основании ценностных ориентаций и интересов личности и организации. Противоположностью этому являются целеориентированные организации, смыслом существования которых является производство продукта или услуги путем преобразования вещества, энергии, информации, направленное на достижение целей организации.

Университет наиболее полно воплощает в себе идею ценностно-ориентированной организации.

Отличительные особенности университета как ценностно-ориентированной организации достаточно полно рассмотрены в [1, 8].

К этим особенностям следует добавить наличие наряду с административной бюрократией выраженной профессиональной бюрократии [2], а также возможность существования заметно различающихся корпоративных субкультур в различных подразделениях университета.



Б.Л. Агранович



В.А. Пушных

Университет наиболее полно воплощает в себе идею ценностно-ориентированной организации.

Все это вносит определенное своеобразие в управление университетами. Прежде всего, менеджмент университетов должен быть не столько менеджментом действий, сколько менеджментом смыслов (ценностей) [3,4]. Руководящими органами университетов разрабатываются не столько решения, сколько рекомендации, а само руководство представляет собой не передачу информации и выдачу приказов или указаний, а организацию коллегиальных процессов принятия и осуществления согласованных решений, основанных на творческом подходе исполнителей.

Конечно, на практике руководителям вузов далеко не всегда удается отказаться от методов управления, свойственных целеориентированным организациям, однако применение этих методов в университетах существенно ограничено.

Наиболее распространенная в настоящее время в университетах линейно-функциональная схема управления на самом деле не может обеспечить эффективное руководство университетом, поскольку она типична для вертикально-интегрированных организаций, в то время как университет является горизонтально-интегрированной организацией.

Показательным примером вертикально-интегрированной организации является автомобильный завод, выпускающий автомобили одного типа. На входе автозавода существует набор материалов и комплектующих изделий, которые, двигаясь строго определенным образом через строго определенные технологическим процессом подразделения, в конце технологической цепочки превращаются в готовый продукт – автомобиль. Все подразделения жестко связаны между собой производственной программой: цеху по производству коробок передач нет смысла производить 1100 коробок передач, если производственная программа составляет 1000 автомобилей, но если этот цех выпустит 990 коробок передач, то производ-

ственная программа не будет выполнена заводом в целом. Точно так же программы развития подразделений должны быть жестко связаны между собой: нет смысла увеличивать производственные мощности и повышать качество продукции, выпускаемой одним из цехов, если все остальные цеха не в состоянии обеспечить те же, что и в развиваемом цехе, производительность и качество.

Продукт, готовый к реализации, появляется в цехе только одного типа – сборочном. Никакое другое подразделение готового продукта не выпускает. Доход и прибыль получают после реализации продукции именно этого единственного подразделения.

Поэтому совершенно логично, что все планирование осуществляется сверху вниз, все финансы концентрируются на самом вершине и распределяются в соответствии со спущенными сверху планами функционирования и развития.

Университет, как уже было сказано, является горизонтально-интегрированной организацией. Основные подразделения университета – факультеты (институты) – выпускают разные продукты – специалисты разных специальностей. Производство готового продукта на одном факультете практически не зависит от производств готового продукта на другом факультете. Абитуриенты, как правило, поступают не просто в университет, они обязательно выбирают какой-либо факультет. И после поступления на этот факультет они движутся по определенной траектории, зачастую слабо или вообще не представляя себе, что происходит на других факультетах. Более того, преподаватели одного факультета часто очень слабо осведомлены о деятельности других факультетов, а иногда даже и не точно представляют себе, где эти факультеты находятся. Вообще говоря, одному факультету для осуществления его научно-образовательного процесса практически не нужны другие

факультеты. Это не недостаток, а специфика научно-образовательного процесса университета. Поэтому недовыпуск готового продукта одним подразделением может быть компенсирован перевыпуском готового продукта другим подразделением. Именно так и поступает университет, сокращая набор на невостребованные специальности и увеличивая набор на востребованные специальности. Более того, некоторые специальности, а соответственно, подразделения время от времени вообще закрываются, однако университет от этого не страдает, а, наоборот, становится сильнее. Такая ситуация невозможна на вертикально-интегрированном предприятии.

Нормальным является также то обстоятельство, что разные факультеты в разные периоды времени развиваются по-разному. Например, в пред- и послевоенные годы опережающими темпами развивались машиностроительные факультеты, что было связано со спецификой развития экономики страны в целом. В 50–60-е годы прошлого века по той же причине вперед вырвались факультеты, готовящие специалистов для атомной промышленности, затем – факультеты, связанные с компьютерными техникой и технологиями. В настоящее время опережающими темпами развиваются факультеты нефтегазового и энергетического профилей. Здесь важно отметить, что речь идет именно об опережающих темпах развития. Остальные факультеты в это время тоже развиваются, но менее высокими темпами. Возможность неравномерного развития подразделений без негативных последствий для организации в целом также является особенностью горизонтально-интегрированных организаций.

Что же объединяет университет в единое целое? На какой основе осуществляется интеграция подразделений?

Помимо миссии и стратегической цели, которые объединяют

любые предприятия и организации, университет имеет два интегрирующих фактора: инфраструктуру (система управления, бухгалтерия, система безопасности, службы ремонта и строительства, издательство, библиотека и т.п.) и систему ценностей (корпоративную культуру). Именно эти два фактора скрепляют университет в единое целое.

Поскольку факультеты не объединены общим производственным процессом, замыкающимся в единый продукт, использование жесткого централизованного планирования является неэффективным.

Поэтому система управления в университетах исследовательского и инновационного типа должна строиться скорее на контекстном, нежели на прямом управлении.

При прямом управлении топ-менеджмент анализирует проблемную ситуацию, ставит стратегическую и тактические цели, устанавливает показатели достижения целей, выделяет ресурсы, осуществляет контроль, а подразделения разрабатывают тактику, осуществляют оперативную деятельность и добиваются выполнения показателей.

При контекстном управлении топ-менеджмент создает инфраструктуру, подбирает руководителей подразделений, ставит стратегическую цель и осуществляет контроль, а подразделения анализируют проблемную ситуацию в своей сфере деятельности, определяют направления развития, создают программы развития, находят ресурсы и осуществляют программы.

Таким образом, прямое управление строится на принципе «сверху виднее», а контекстное управление предполагает, что только специалисты (эксперты) способны определить перспективное направление развития своей сферы деятельности.

С учетом сложности и многообразия современной науки очевидно, что контекстное управление является предпочтительным видом управления

Управление	Достоинства	Недостатки
Прямое	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота 2. Прозрачность 3. Контролируемость 4. Минимизация рисков 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большой объём работы руководителя 2. Инициатива не приветствуется 3. Критическая зависимость от ошибки на верхнем уровне управления
Контекстное	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гибкость 2. Поощрение инициативы 3. Быстрая реакция на изменения 4. Разгрузка руководителей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Впечатление потери руководства 2. Руководителю трудно отказаться от власти и не вмешиваться в мелочи

Таблица 1

в университетах исследовательского и инновационного типа.

Сравнение достоинств и недостатков этих методов управления приведено в таблице 1. Из таблицы следует, что ограниченное использование контекстного управления связано, прежде всего, с психологией руководителя.

Другой важнейший фактор, ограничивающий применение в университете целеориентированных методов управления, состоит в том, что ключевые фигуры систем целеполагания, управления и лидерства в университете - ректор, деканы, заведующие кафедрами - периодически избираются на свой пост людьми, которыми они в промежутках между выборами руководят. То есть эти люди являются еще и политическими фигурами, которые при проведении достаточно серьезных изменений в университете должны учитывать их влияние на последующие выборы.

Для снятия этого ограничения можно рекомендовать введение в университете многоуровневого менеджмента, устранение жесткой связи между научной, педагогической и менеджерской траекториями карьеры в университете, выравнивание систем мотивации в этих траекториях [5].

На рисунке 1 показаны существующие в настоящее время связи между траекториями карьеры в

университете. Связь между научной и педагогической деятельностью является, в принципе, понятной, хотя и неочевидной. Связи же между научной и менеджерской, и педагогической и менеджерской, траекториями являются скорее данью административному удобству, чем объективной необходимостью. Далекое не часто самый лучший ученый является одновременно самым лучшим педагогом и самым лучшим менеджером. Более того, жизнь показывает, что такое сочетание встречается крайне редко.

Многоуровневый менеджмент состоит в разделении систем целеполагания, управления и лидерства в университете. В настоящее время в университетах эти системы, как правило, сосредоточены и персонализированы в фигурах ректора, деканов, заведующих кафедрами университета. Многоуровневый менеджмент предполагает возможность наличия как в университете в целом, так и в его академических подразделениях двух руководителей – научного (педагогического) лидера и менеджера, организующего эффективную, с точки зрения конкурентных условий, работу подразделения. Однако такой менеджмент требует, во-первых, специально подготовленных менеджеров, во-вторых, существенных изменений в организационной культуре университета, в частности в



Рис. 1.

планировании деятельности, в системе мотивации и в признании эквивалентности научных, педагогических и менеджерских достижений.

Идея многоуровневого менеджмента может быть осуществлена различными способами. Например, в Томском политехническом университете разработана программа отбора и подготовки кадрового резерва, открыты магистерская и MBA-программы по направлению «Менеджмент в научно-образовательной сфере».

Говоря о менеджменте исследовательского университета, нельзя не упомянуть роль лидера университета. Эта роль состоит не только в том,

что лидер должен быть выдающимся ученым. Многообразие научных направлений исследовательского университета, сложность объектов и методов исследований и тому подобные факторы делают авторитетным лидера, который, имея несомненные научные достижения, является, прежде всего, лидером в изменениях, учителем того, как нужно меняться, пропагандистом того будущего, к которому приведут изменения. Главной задачей лидера в исследовательском университете является не столько организаторская деятельность по достижению определенных целей, сколько создание в университете

Рис. 2.

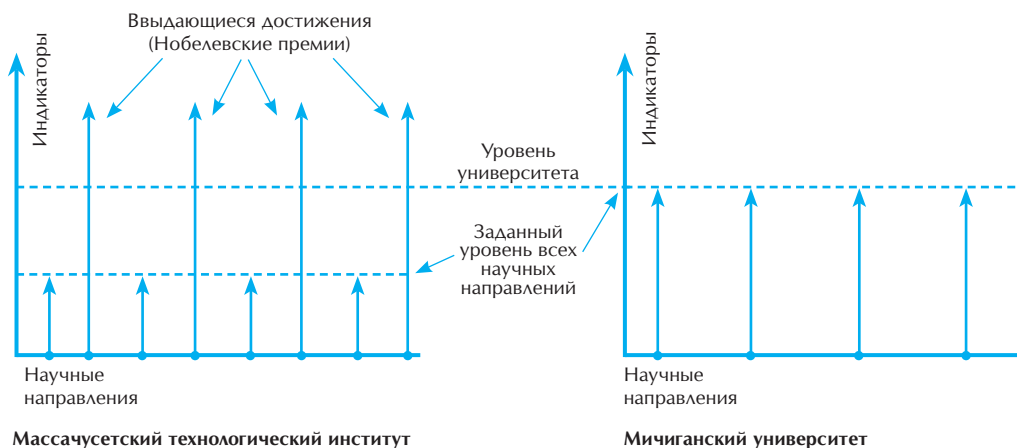




Рис. 3.

творческой атмосферы, поощряющей и вовлекающей коллектив в построение будущего [6].

При рассмотрении стратегических целей университета нужно иметь в виду, что одни и те же цели могут достигаться разными стратегическими путями. Это обстоятельство удобно пояснить на примере двух лидирующих американских исследовательских университетов – Массачусетского технологического института и Мичиганского университета (Анн Арбор). Стратегической целью обоих университетов является стремление стать лучшими американскими университетами. Выбранные ими пути для достижения этой цели показаны на рисунке 2.

К сожалению, современные подходы к управлению университетами крайне слабо используются в российской действительности [7].

Это привело к тому, что российские университеты в настоящее время не попадают в самые популярные мировые рейтинги университетов, что существенно снижает их конкурентоспособность. Данное обстоятельство иллюстрируется рисунком 3.

Если посмотреть на наиболее известные мировые рейтинги университетов, то окажется, что в верхней части этих рейтингов находятся одни и те же университеты, хотя и на разных позициях в разных рейтингах. Россий-

ские университеты в этих рейтингах либо отсутствуют, либо находятся достаточно далеко от лидеров. Если представить результаты деятельности университетов в виде векторов, то окажется, что по модулю, или по уровню передаваемых студентам знаний и навыков, российские университеты занимают достойное место среди других университетов мира. Отличие состоит в направлении векторов. Именно вследствие разницы направлений российские университеты не попадают в мировые рейтинги.

Для того чтобы занять место в группе лидирующих университетов, российским университетам необходимо повернуть вектор своего развития в направлении мирового развития системы высшего образования. К сожалению, существующие в настоящее время проекты реформы высшего образования в России напоминают попытку скорее согнуть, а не повернуть этот вектор (пунктирная линия на рис. 3). А поскольку вектор является по определению величиной негибкой, то результатом этих реформ может быть либо разрушение российской системы высшего образования, в случае если усилия, прилагаемые к вершине вектора, будут чересчур велики, либо отсутствие значимых изменений, если усилия окажутся небольшими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Birnbaum R. How Colleges Work: The Cybernetics of Academic Organization and Leadership. San Francisco: Jossey-Bass, 1989.
2. Mintzberg H. The Professional Bureaucracy. In Organization & Governance in Higher Education. Fifth Edition, pp. 50-70. Boston: Pearson Custom Publishing, 2000.
3. Dill D.D. The Management of Academic Culture. In Organization & Governance in Higher Education. Fifth Edition, pp. 261-270. Boston: Pearson Custom Publishing, 2000.
4. Агранович Б.Л. Системное проектирование информационной технологии управления социально-экономических объектов. – Кибернетика и вуз, выпуск 28, 1994. – С.126-132.
5. В.А. Пушных «Корпоративное обучение и «обучающиеся» организации». «Высшее образование в России и за рубежом», Москва. Вып. 11, 2004. С. – 118-127.
6. Duderstadt J.J. and Womack F.W. The Future of the Public University in America: Beyond the Crossroad. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 2003.
7. V.A. Pushnykh, Yu.P. Pokholkov, B.L.Agranovich "Russian Higher Technical Education in Transition Economy. In: Transition Economies: 21st Century Issues and Challenges". Nova Science Publishers. New York. Pp. 57-96, 2008.
8. Похолков Ю.П., Агранович Б.Л., Чучалин А.И., Чудинов В.Н. Организационная структура инновационного университета. – Инженерное образование. – №2, 2004. – С. 24-32.

Трансформация технического университета в стратегии инновационного развития Алтайского региона

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
Л.А. Коршунов, С.В. Новоселов



Л.А. Коршунов



С.В. Новоселов

Рассмотрены основные подходы к трансформации технического университета в региональной стратегии инновационного развития Алтая, которые определяют условия формирования системы «университет – промышленность». Показаны отличительные особенности развития научно-инновационной деятельности АлтГТУ им. И.И. Ползунова. Представлены перспективные направления развития инновационной деятельности с целью достижения социально-экономических результатов в условиях региона.

Эффективное использование достижений науки в отраслях жизнедеятельности общества определяет динамику социально-экономического роста административных территорий, отраслей, организаций, предприятий и их положение в сообществе. Мировой опыт показывает, что университеты играют значимую роль в инновационных процессах, так как они создают

новшества, нововведения, новации и обеспечивают возможности их применения за счет подготовки соответствующих специалистов.

Процесс становления рыночных форм хозяйствования в регионах страны совмещен с переходом общественного развития к новому технологическому укладу. В этой ситуации формируются новые цели и задачи перед университетами как организациями научной и образовательной деятельности. В стратегии развития инновационной деятельности особая миссия, новые задачи формируются перед техническими и технологическими университетами, которые формируют вектор технического развития общества. Для российских университетов характерно то, что они находятся в состоянии перехода на уровень нового поколения университетов, что связано с новым технологическим укладом общественного развития. Большая часть университетов располагается в регионах, а регионы характеризуются особенностями, среди которых имеются общие для университетов Сибирского федерального округа (СФО). Имеется схожесть социально-экономического состояния регионов СФО, а следовательно, и состоя-

ния университетов в этих регионах, которое существенно определяется их внешней средой, формирующей внутреннее содержание.

В существующей ситуации региональных российских университетов, в условиях реформирования высшей школы, в стратегии инновационного развития экономики важно разработать и обосновать цели и задачи, а главное – пути их достижения в системе «университет – промышленность», малый наукоемкий бизнес как часть системы, рассматривающей внутреннее содержание университетов с их внешней средой в определенных граничных условиях. Необходимо рассматривать процесс трансформации университетов в соответствии с тенденциями общественного развития. Если опираться на цикличность инновационных процессов как на закономерность, то именно университеты являются началом и основой инновационных циклов и до периода инновационной диффузии участвуют во всех этапах каждого цикла.

Развитие нового технологического уклада связано и с трансформацией университетов, которые активно работают и в Алтайском регионе. По активности развития научно-инновационной работы отличается Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (АлтГТУ) из 6 аккредитованных вузов.

Актуально исследование системы университетов Алтая с учетом региональных особенностей в стратегии единого вектора инновационного развития региона. При этом необходимо определить и обосновать стратегию и тактику изменений в организации и ведении деятельности университетов с учетом интеграции университетской науки и образования с университетами других регионов. Университет должен строить и развивать инновационную политику.

Выполнение анализа проблем и потребностей региональных университетов показывает общность их характерных целей и задач. В стратегии экономики, основанной на знаниях,

значимая доля влияния на развитие отраслей жизнедеятельности общества приходится на региональные университеты. В условиях перехода экономики к рыночным формам хозяйствования университеты, расположенные в регионах, на Алтае, столкнулись с проблемами, охватывающими все виды их комплексной деятельности.

В части образовательной деятельности университетов в регионе можно выделить нижеследующее. Организация и ведение образовательного процесса в новых переходных экономических условиях, который в текущий период решается за счет госбюджетных и внебюджетных средств (контрактная подготовка), определяется спросом внешней среды университетов. В университетах Алтая соотношение бюджетных и внебюджетных средств вариантное. В настоящее время можно прогнозировать, что количество подготовленных и обучающихся специалистов по «модным» специальностям не имеет достаточного количества рабочих мест для трудоустройства молодых специалистов в регионе. При таком прогнозе необходимо либо планировать снижение объемов подготовки, что уменьшит общее количество специалистов с высшим образованием; либо перепрофилировать, дополнить, расширить подготовку специалистов с высшим образованием, необходимых для развития региональной инновационной деятельности. Университеты должны прогнозировать влияние своего интеллектуального потенциала на внешнюю среду, на инновационное развитие отраслей в регионе.

В части научной деятельности университетов в регионе характерно снижение объемов НИР в сравнении с 1980-ми годами как по госбюджету, так и по хозяйственным договорам. Казалось бы, рыночные формы хозяйствования должны повысить спрос на интеллектуальную деятельность, характерную для университетов, и должны повыситься объемы НИР, но

в действительности все происходит наоборот. Это объясняется:

- снижением в 1990-х годах объемов промышленного производства, определенного переходными экономическими условиями;
- созданием малых предприятий, околотовских структур, которые без развитой инфраструктуры инновационной деятельности в регионе остаются экономически слабыми, а значит, не могут обеспечить апробацию и развитие инноваций для предприятий и организаций отраслей производства региона.

Повышение объемов НИР в университетах Алтая является актуальной задачей, решение которой позволит повысить роль университетской науки в решении региональных проблем, оценивать их деятельность так, чтобы обеспечить развитую интеграцию научного потенциала с другими университетами, включая зарубежные. Можно отметить, что университеты США уже с середины 1980-х годов существенно увеличили объемы госбюджетных НИР. Объективная оценка университетской науки необходима для развития образовательной деятельности в новых условиях.

Третья составляющая нового поколения университетов – инновационная деятельность. Эта деятельность в большинстве университетов Алтая нова и имеет разный уровень организации.

В инновационном цикле от прикладных исследований до инновационной диффузии имеется период, который связан с тем, чтобы экономически эффективно использовать результаты интеллектуального труда в стратегии экономики, основанной на знаниях.

Отличительной особенностью развитых стран является достойная оценка интеллектуального труда, использование его результатов с учетом интеллектуальной собственности. Внедрение новшеств, нововведений, инноваций всегда и во всех странах связано с трудностями, которые ре-

шаются путем исследования возможностей внедрения, необходимыми условиями финансирования этого процесса, заранее определяемыми объемами необходимых средств, оценкой рисков и другими задачами. Характерно, что трудности внедрения новшеств, нововведений до перестроечного периода аналогичны тем, с которыми сталкивается современность российского общества. Если в настоящее время имеются университетские структуры, которые направлены на решение этих задач, имеются малые наукоемкие предприятия, околотовские структуры, то их перспективы весьма неоднозначны и размыты. Официального, законодательного возложения на эти структуры задач по апробации и внедрению инноваций нет, поэтому роль таких структур без экономической защищенности инновационных процессов не имеет четких функциональных очертаний.

Проблема заключается в том, чтобы определить возможности инновационной деятельности университетов в регионе, каждого университета. Это значит, что необходимо рассмотреть систему взаимодействия университетов с их внешней средой в регионе. Надо оценить возможности развития интеллектуального потенциала университетов, определить вектор их развития и сравнительно оценить этапы достижений.

Такая оценка имеет практическую значимость в части инновационного потенциала университета и предприятия. Инновационный потенциал (государства, региона, отрасли, организации) – совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности.

Всегда наиболее сложным являлось и является организация эффективного взаимодействия разработчика инноваций, университетов и отраслей жизнедеятельности общества. Оценка этого взаимодействия

обычно основывается на экономических показателях, однако оценить интеллектуальную деятельность университетов только экономическими показателями затруднительно и не всегда объективно. Это будет только частичная оценка университетской работы. Поэтому выработка и апробация комплексного показателя оценки инновационной деятельности и общей деятельности университета остаются актуальной задачей, причем при ее решении необходимо определиться с граничными условиями, так как в разных граничных условиях показатели будут получаться вариантными.

Обобщая образовательную, научную и инновационную деятельность региональных университетов, работающих в условиях Алтая, необходимо ввести критерии их оценки с учетом опыта и региональной стратегии развития. Тогда определяются величины, к которым должны стремиться университеты в регионе, что позволяет рассматривать процесс трансформации их на новый уровень поколения. Причем этот уровень должен быть сопоставим с уровнем зарубежных университетов, что создает более благоприятные условия для их интеграции и взаимовыгодного сотрудничества.

Задачи, решаемые в исследовании, определяются и отражаются планом мероприятий с конкретными измеряемыми величинами, которые должны входить в показатели рейтинговой оценки вузов. Если традиционная образовательная и научная деятельность имеет общепринятые показатели оценки, то инновационная оценка находится в стадии разработки таких показателей. АлтГТУ ведет такие исследования, причем оценка инновационного цикла по удельным показателям может быть одним из перспективных вариантов как для оценки деятельности университетов, так и для оценки инновационной деятельности в отрасли промышленности. Оценка в сравнительных численных значениях инновационной деятельности важна и для успеха

инновационных проектов на предприятиях и в отраслях производств.

Для достижения этих целей необходимо решение комплекса задач, связанных с трансформацией университетов и развитием внешней среды – промышленного, производственного сектора реальной экономики. Основные задачи: изучение и выявление основных принципов, закономерностей, правил развития, характерных для технических или технологических университетов других регионов, рассмотрение параметров их оценки и граничных условий анализа; определение общих показателей оценки и прогнозирование деятельности университетов, разработка стратегии трансформации университетов Алтая с учетом направлений развития региона, определение единого вектора трансформации для обеспечения условий эффективного взаимодействия сторон, сотрудничества и совместного развития, оптимизация организационно-экономического развития университетов региона и апробация результатов исследования с последующим использованием полученных результатов для регионов СФО.

Имеется опыт сотрудничества в рамках локальных научных и научно-образовательных программ университетов Алтая и областей СФО, а также с академическими институтами СО РАН. Такие программы представляют взаимный интерес сторон. Полученные в процессе исследования результаты обосновывают условия для расширения сотрудничества, они призваны предложить региональным университетам рекомендации, локальные мероприятия механизма развития, отвечающие общественным тенденциям.

Для АлтГТУ им. И.И. Ползунова характерны четыре основных направления развития инновационного потенциала в рамках управления научно-инновационной деятельностью:

- трансформация университетского комплекса в инновационной стратегии развития региона;

- технология подготовки специалистов для инновационной сферы на основе программы «Студенты и аспиранты – малому наукоемкому бизнесу» – «Ползуновские гранты», «УМНИК»;
- программа «СТАРТ» и другие на Алтае – финансирование инновационных проектов, находящихся на начальной стадии развития;
- инновационно-технологический центр – трансфер, наукоемкие производства, интеллектуальные ресурсы.

Таким образом, АлтГТУ направляет свою работу на подготовку кадров для инновационной сферы, организацию финансирования студентов и аспирантов по инновационным тематикам, занятых на малых инновационных предприятиях, финансирование инновационных проектов. Университет формирует межвузовскую инфраструктуру инновационной деятельности. Кроме того, университет ведет подготовку высококвалифицированных кадров для этой сферы жизнедеятельности.

Актуальность развития инновационной деятельности АлтГТУ определяется в стратегии региона следующими основными 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 университетов 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 университете 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.

Это создает благоприятные условия для перехода на инновационный путь развития Алтайского региона, а в основе этого процесса – положительно формируемые условия в целом по России. Так, в стране за прошедшие годы достигнута макроэкономическая стабилизация, возросла привлекательность российской экономики для инвестиций, в стране накоплены и продолжают активно накапливаться финансовые ресурсы.

Мировой опыт показывает исключительно важную роль в решении задач, направленных на инновационный путь развития, который может сыграть малый инновационный бизнес. Этот сегмент малого предпринимательства образует особую, самостоятельную, исключительно важную и влиятельную сферу экономики, сосредоточивающую в себе весомую долю национальных интеллектуальных ресурсов, производящую значительную часть выпускаемой в развитых странах наукоемкой продукции и опирающуюся на государственную поддержку. В целом малый инновационный бизнес в этих странах является одним из важнейших генераторов развития новой экономики, основанной на знаниях.

В условиях Алтая сформировался самостоятельный блок малых инновационных предприятий наукоемкого

бизнеса. Его масштабы и воздействие на экономику края малы, что обусловлено множеством различных факторов. Это неблагоприятные условия предпринимательской деятельности, доминирование в экономике отраслей по производству сырья и продукции его первичной переработки, слабый спрос на инновации, отсутствие четко выверенного стратегического курса инновационной политики, направленной на технологическую модернизацию, на подъем экономики. Поэтому актуальны задачи по разработке с учетом соответствующего опыта предложений и практических рекомендаций в области развития малого инновационного бизнеса как неотъемлемой составной части стратегии перехода региональной экономики на инновационный путь развития. При этом реализация инновационного сценария развития возможна только в рамках качественно новой стратегии, которая предполагает глубокую модернизацию и структурную перестройку экономики, связанную с крупномасштабными инвестициями и активной промышленной политикой, предполагающей партнерские отношения государства с частным бизнесом.

Неотъемлемой частью новой стратегии развития региона должен стать новый подход к развитию малого инновационного бизнеса. Представляются целесообразными разработка и реализация специальной стратегии развития малого инновационного бизнеса, которая могла бы осуществляться в рамках проекта федеральной целевой программы развития малого инновационного предпринимательства. Основные задачи этой программы должны состоять в следующем:

1. Формирование благоприятных условий для развития малого инновационного предпринимательства, включающего развитие и совершенствование законодательства, регулирующего инновационную деятельность малых инновационных предприятий; создание системы налоговых стимулов для малого инновационного

бизнеса; развитие инфраструктуры, необходимой для создания и функционирования таких предприятий.

2. Развитие диверсифицированной системы финансирования малых инновационных предприятий, включающей различные схемы прямого государственного финансирования, разнообразные механизмы кредитования, венчурное финансирование, лизинг.

3. Необходимо обеспечение многократного расширения сферы малого инновационного бизнеса посредством создания парковых структур, развития кластеров, формирования хозяйственных систем субподрядного кооперирования во взаимодействии с крупными предприятиями.

Совершенствование инновационной деятельности университета, оценка и повышение эффективности интеллектуального потенциала осуществляются на основе их трансформации в инновационный университет путем создания учебно-научно-инновационного комплекса АлтГТУ. Инновационный университет отражает актуальность, представляет интерес и перспективы. Опыт инновационной деятельности технопарков, «Алтайского Технополиса», ИТЦ на Алтае показывает, что предложенный подход к развитию инновационной работы является действительностью, которая обусловлена успехами и недостатками предшествующих лет.

Детальное изучение возможностей стратегии и тактики направлено на разработку инновационной работы АлтГТУ, которая ориентирована на развитие инфраструктуры инновационной деятельности края в целом. Реализация такого подхода позволяет, с одной стороны, иметь возможность интеллектуальному потенциалу университета эффективно использовать его в различных сферах деятельности предприятий и организаций края, с другой стороны, позволяет этим организациям иметь возможность стратегического развития, которое на-

правлено на обеспечение возможностей их экономической стабильности и перспективности.

Анализ университета, состоящего из трех основных блоков – учебного, научного и инновационного, показывает наличие необходимых условий для их развития. Эти блоки подразделяются на внутренние и внешние составляющие. При этом каждый из блоков координирует свои действия в рамках целостного комплекса, а организационно-экономическое становление определяет равновесный баланс инновационной деятельности участников этого комплекса. Взаимосвязи и отношения между крупными блоками университета и их составными элементами основываются на тематическом признаке и организационных функциях. При этом существующие структурные элементы сохраняются и развиваются. Создание новых структурных элементов определяется инновационной емкостью и потенциальной диффузией инноваций. В рамках инновационного университета особое значение имеют организация его управления, возможности привлечения достаточных ресурсов, что значимо определяется расчетным моделированием динамики отдельных инновационных тем.

Расчетная оценка инновационного потенциала, по методике [4], университета, предприятий, приоритетных инновационных программ и проектов показывает:

- С учетом аграрной экономической направленности края инновационный потенциал может быть реализован на основе среднесрочного привлечения ресурсов при поэтапном их освоении. Анализ чувствительности по традиционным показателям, результаты расчетов отражают определяющее влияние условий привлечения инвестиционных ресурсов при минимальных значениях прибыльности производства и значениях внутренней нормы рентабельности.

- В отрасли строительства можно планировать инновационную эффективность при несколько более жестких условиях, однако оценка рисков инновационной продукции, проектов в условиях Сибири формирует страховые фонды, условия которых существенно ухудшают показатели планирования инновационной деятельности.

Указанные отрасли являются наиболее эффективными в сравнении отраслевых возможностей региона, а оценка инновационных возможностей в промышленном секторе, как правило, проигрывает аграрному сектору и сфере строительства. Сезонность выполнения работ аграрного сектора, климатические условия, существующая доля промышленности в крае являются региональными особенностями и определяют особые условия для эффективности инновационной работы в существующей ситуации. Экономический эффект инновационной деятельности в краткосрочные периоды уступает другим видам предпринимательства.

Практика показывает, что оценка рисков инновационных проектов в значительной степени упирается в проблему наличия производственных кадров инновационной специализации и в детальность проектной организационно-экономической проработки. В этих условиях привлечение ресурсов банковской системы для подавляющей части инновационного потенциала практически неприемлемо. Система снижения рисков при реализации проектов высшей школы характерна тем, что позволяет выявить пути работы по совершенствованию проектов.

Проектная проработка инновационного университета, определение условий инновационных связей внутренних и внешних дают возможности изыскания путей преодоления препятствий в ведении и развитии инновационной деятельности. Это может быть достигнуто на основе оптимизации структуры университета, его общих и локальных целей и задач,

которые включают, прежде всего, научно-исследовательские, организационно-экономические и производственно-технологические вопросы при обеспечении инновационного климата как внутри, так и вне университета.

Именно на основе фактически трехмерного организационного подхода возможно становление инновационной работы на новом, более совершенном уровне, а получение практических результатов определяется экономической стабильностью отдельных отраслей экономики при обеспечении их специализированными кадрами соответствующей высокой квалификации. Сравнительный анализ показывает, что АлтГТУ обладает значимым инновационным потенциалом по отраслям региона, участвует в работе практически во всех инновационных программах, взаимодействует с инновационными структурами края, других регионов, выполняет инициативные работы по исследованию инновационных возможностей интеллектуального потенциала. По этим признакам инновационная деятельность университета

имеет объективные возможности для его развития.

Организационная основа технического инновационного университета опирается на его классическую структуру с участием специализированных инновационных структур: технопарков и инкубаторов бизнеса, ИТЦ как основных элементов инновационной инфраструктуры в условиях региона. Цели создания университета нового поколения и его задачи включают обширный круг вопросов, в том числе и вопросы нормативно-правовой базы регионального уровня, соответствующие решения в стратегии инновационного развития. Имеющаяся научная основа и базовое инженерное образование, инновационная деятельность в условиях нормативной базы и решений местных органов власти создают условия для разработки и создания инновационного университета. Разработка стратегии трансформации региональных университетов Алтая с учетом местных особенностей в социально-экономических условиях – составная часть в условиях реформирования высшей школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зинченко В.И., Минакова Н.Н. Коммерциализация научных разработок (теория и региональная практика). – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – С. 484.
2. Инновационная политика высшего учебного заведения / [Девяткина М.А., Мирошникова Т.А., Петрова Ю.И. и др.]; под ред. Р.Н. Федосовой. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006. – С. 178.
3. Максименко А.А., Новоселов С.В. Инновационные технологии Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова / Под ред. В.В. Евстигнеева. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – С. 240.
4. Пятковский О.И., Новосёлов С.В. Аналитическая система оценки инновационного потенциала технического университета и его подразделений. / Изд-во: «Наука», Новосибирск, 2007. – С. 221.
5. Поляков С.Г. Организация и регулирование инновационной деятельности: взаимодействие государства и предпринимательства. – М.: МИЭТ, 2004. – С. 292.

Проблемы внедрения инноваций в военно-техническом образовании

Военный инженерно-технический университет
Р.Е. Булат

Реализация инноваций в военно-техническом образовании испытывает ряд специфических затруднений. Они связаны с двумя ключевыми характеристиками процесса образования: его управляемостью и развитием потребностей обучающихся к самосовершенству. В статье анализируются причины, препятствующие росту качества профессиональной подготовки обучающихся, и предлагаются пути их преодоления.

Известно, что в современной образовательной среде функция управления всё больше переориентируется на вопросы качества. И.В. Аржанова отмечает, что декларация в рамках Болонского процесса общеевропейских принципов оценки качества высшего образования и создание сети соответствующих агентств «вывели вопросы управления качеством в абсолютные приоритеты» [1]. При этом, как и в других сферах, качество зачастую рассматривается как индикатор эффективности управления, а значит, взаимосвязь между этими

понятиями все более упрочняется. По мнению Г.П. Чепуренко, «управление качеством является главным фактором, обеспечивающим преимущество любой системы, в том числе и системы образования» [2].

Анализ многочисленных публикаций показывает, что вопросы разработки систем управления качеством образования зачастую затушевывают вопросы личностного развития обучающихся. На наш взгляд, управление качеством профессиональной подготовки должно рассматриваться не как самоцель, а как средство формирования наиболее полной готовности выпускника к профессиональной деятельности, что является психолого-педагогическим понятием. Необходимость такой взаимосвязи подчеркивает И.А. Зимняя: «Направления обучения поляризуются вокруг двух его характеристик: управляемости и формирования у учащихся способности «добывать» знания самостоятельно. При этом, конечно, ни одно из направлений в настоящее время не представлено в чистом виде, одно включает элементы другого» [3].

Поэтому, поддерживая задачу постоянного совершенствования системы управления качеством образования, мы считаем, что ее решение

должно быть сфокусировано на достижении цели, обусловленной запросами потребителей услуг образования, – на формировании наиболее полной готовности выпускников к дальнейшей профессиональной деятельности. Однако реализация инноваций в военно-техническом образовании по обеим отмеченным И.А. Зимней характеристикам испытывает специфические затруднения.

В рамках управления качеством образования это выражается в том, что:

1. Отношение к процессу ранжирования вузов посредством государственной аккредитации в Министерстве образования (Минобрнауки) не всегда совпадает с мнением учредителя военных вузов (ввузов) – Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ). Это, естественно, не облегчает прохождение вузами аккредитационных процедур, разработанных Минобрнауки. Так, например, между министерствами не унифицированы значения понятий «академия», «университет» и «институт». В результате самые высокие (университетские) аккредитационные требования Минобрнауки должны соответствовать статусу военной академии и закономерно снизить актуальность их выполнения для военного университета. Однако в настоящее время при прохождении аккредитации в Минобрнауки к военной академии предъявляются более льготные требования, чем к военному университету. Более того, появление в МО РФ понятия «военный учебно-научный центр» (ВУНЦ) еще более усложняет градацию вузов по критериям Минобрнауки, определяющим тип учреждения.

2. Проблема унификации квалификационных требований МО РФ и ГОС ВПО за период обучения в вузе обостряется приближением ГОС ВПО третьего поколения. Так, например, действующие федеральные требования к специалисту-строителю оставляют в образовательной программе лишь 30% учебного времени в виде регионального и вузовского компонента. Однако квалификаци-

онные требования к офицеру как к современному руководителю и как к военному бесспорны и, скорее всего, могут соответствовать образовательной программе по специальности 080505.65 «Управление персоналом» с квалификацией «менеджер», точно так же имеющей федеральный компонент в 70% от пятилетнего периода и оставляющей 30% на военную специфику. Органичное решение такой унификации возможно только при подготовке командира взвода в общевоинских вузах, но никак не специалиста в инженерном вузе. При этом переход на четырехлетнее образование с более жесткими требованиями базовой части ГОС ВПО третьего поколения даже у общевоинских вузов закономерно обусловит дефицит бюджета учебного времени.

3. Аккредитация Минобрнауки еще не гарантирует перспективу и развитие вуза. Во-первых, это связано с тем, что именно учредитель определяет и потребность в вузе, и его статус в рамках организационно-штатной реконструкции Вооруженных сил в целом. Во-вторых, используемые в МО РФ критерии оценки качества вуза акцентированы на характеристике воинской дисциплины, внутреннего порядка, физической готовности и др. Поэтому негативные показатели по этим критериям или стратегическая необходимость вывода вуза из центра на периферию в рамках реорганизации военного образования способны затушевать самые высокие оценки Минобрнауки и восторженные отзывы потребителей о выпускниках или о научных школах вуза.

4. Рост требований в области спектра реализуемых образовательных программ является камнем преткновения для военного университета, в котором направления подготовки жестко регламентированы учредителем. В результате университет, обладающий достаточным потенциалом для своего развития, но не получивший разрешения от МО РФ на подготовку выпускников по направлениям из новых блоков специальнос-

тей, вполне может лишиться своего статуса в Минобразования.

5. Управление вузом регламентировано рядом характерных для МО РФ руководящих документов, противоречащих сближению понятий «инновационный университет» и «воинская часть», поскольку требования распорядка дня, службы войск, безопасности военной службы и обеспечения режима секретности контрастируют с понятиями Интернета, мобильности, а также самореализации и творчества курсантов.

6. Решение задач, свойственных командиру воинской части, снижает коэффициент личного участия начальника вуза в управлении качеством образования, заставляя его перепоручать этот вопрос экспертам, отделам и др., которые лишены властных полномочий.

7. В вузах пока нет специалистов, имеющих реальный опыт разработки систем управления качеством профессиональной подготовки, адекватных сфере военного образования.

Реализация инноваций в рамках второй характеристики затруднена в основном тем, что разработку основ формирования готовности выпускников вузов к профессиональной деятельности в рамках системы управления качеством образования существенно сдерживается уровнем развития психолого-педагогического «инструментария». Так, задачей системы управления качеством образова-

ния является создание необходимых условий превращения образования в процесс развития личности. Поэтому при разработке системы управления качеством образования необходимы меры, компенсирующие технологический уклон на строгое выполнение требований аккредитационных процедур. Они должны унифицировать компоненты системы управления качеством с позиции формирования требуемого уровня профессионально важных способностей обучающихся на основе максимального развития их профессионального самосознания и потенциальных творческих возможностей.

Однако, несмотря на происходящие преобразования в высшей школе, в настоящее время остается нерешенной проблема, заключающаяся в том, что молодые специалисты не обладают достаточно развитыми потребностями в своем самосовершенствовании и развитии, а поэтому мало способны к конструктивной деятельности и новому творческому мышлению [4]. Поэтому утверждения в ряде современных публикаций о положительных изменениях в личностной позиции обучающихся мы воспринимаем как анализ зарубежных источников. Так, например, В.Н. Вениаминов отмечает [5], что «миллионы людей тянутся к знаниям, не без оснований надеясь, что они дадут им возможности для утверждения, применения своих сил, станут пропуском на рынок труда, позволят им раскрыться интеллек-

Распределение мотивов обучающихся по значимости в порядке убывания

Таблица 1

Получить диплом государственного образца о высшем проф. образовании	1
Получить квалификацию, гарантирующую высокую оплату труда	2
Получить гарантированное трудоустройство после окончания вуза	3
Овладеть востребованными знаниями, умениями и навыками	4
Получить престижную в обществе специальность	5
Получить альтернативу в карьере (госслужба или частный сектор)	6
Приобрести конкурентоспособное на рынке труда образование	7
Развить профессиональные способности для самореализации	8
Создать основу для профессионального самосовершенствования	9
Осознать профессиональную культуру дальнейшей деятельности	10
Реализовать свой творческий потенциал	11

туально и духовно, обеспечат благополучную жизнь». Так же считают специалисты Московского исследовательского центра проблем качества подготовки специалистов: «Молодежь, стремясь получить высшее образование, значительно сильнее, чем раньше, учитывает при этом, сможет ли она получить образование, позволяющее быть конкурентоспособным». [6]

Для подтверждения нашего вывода было проведено анкетирование курсантов пяти специальностей каждого года обучения (всего 750 респондентов) на основе метода семантического дифференциала. В результате было выявлено, что первое место по-прежнему прочно удерживает сам документ о ВПО. В то же время потребности в осознанном приобретении конкурентоспособных знаний, умений и навыков, в реализации своего творческого потенциала, в самоформировании профессиональной культуры не вошли в пятерку наиболее актуализированных (табл. 1).

Следует отметить, что мотивы, начинающиеся со слова «получить», находятся на пяти из шести первых позиций, а ответы, содержащие смысловой оттенок в необходимости приложения самостоятельных усилий, занимают

четвертое и последние пять мест. При анализе результатов также было отмечено, что такое распределение не зависит от научной школы или престижа той или иной специальности. Однако, хоть и незначительно, оно изменяется со временем обучения в вузе.

Таким образом, одной из основных задач совершенствования управления военно-техническим образованием мы считаем необходимость изменения педагогического руководства организацией познавательной деятельности обучаемых [7]. От концепции жесткого, авторитарного управления, где курсант выступает объектом обучающих воздействий, необходим переход к системе организации недирективного управления познавательной деятельностью обучаемых, к педагогике сотрудничества, к созданию условий для самообразования и самосовершенствования качества подготовки [8]. Поэтому, если цель управления качеством образования рассматривать с точки зрения формирования готовности выпускников к профессиональной деятельности посредством реализации индивидуальной траектории развития каждой личности через и с помощью образования, то это означает соответствующее изменение его целей, содержа-

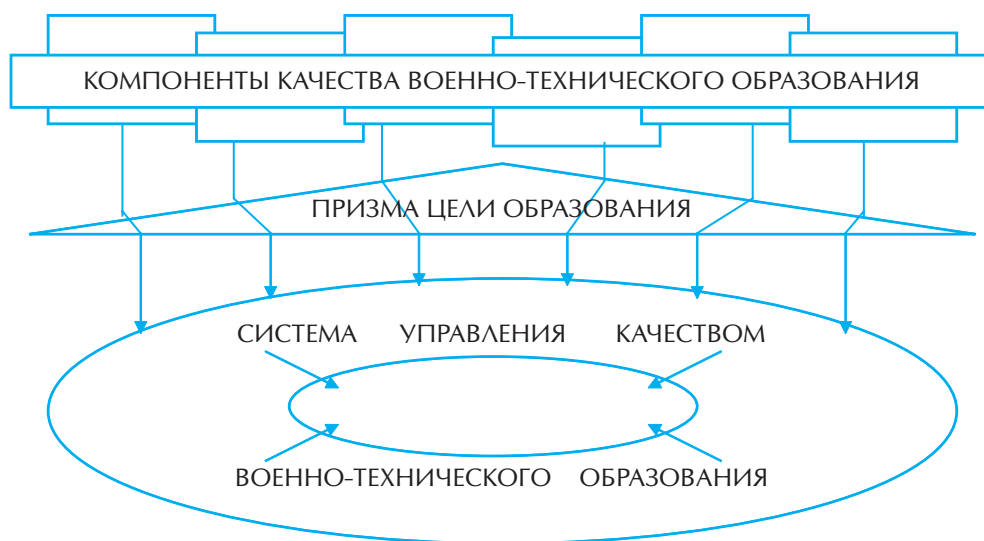


Рис. 1. Унификация компонентов качества образования через призму цели образования

ния, форм и методов его организации (рис. 1).

Решение специфических проблем управления качеством военно-технического образования силами вуза мы видим в нескольких аспектах. Во-первых, необходимо усиление организационной культуры университета (все чаще определяемой в современных публикациях как корпоративная) посредством адаптивных организационно-структурных преобразований. Так, реализация системного подхода связана с реинжинирингом старых внутрисистемных связей в совокупности с построением новых связей с (и между) новыми подсистемами. Поэтому, исходя из принадлежности вуза к МО РФ, необходимо использовать его потенциал в создании внутривузовских адаптивных подструктур, способных изменяться (адаптироваться) в соответствии с требованиями внешней среды. При адаптивной организационной структуре управление по отдельным сферам деятельности организации строится по вертикали, а по горизонтали осуществляется управление отдельными проектами. Для адаптивной структуры характерны создание непосредственных связей между специалистами и работа по решению задачи вне зависимости от их позиции в организации, а главное – гибкое использование кадрового потенциала организации.

Подход, основанный на создании адаптивных организационных структур, позволит не только совершенствовать управление любым проектом, но и усилить информационно-психологическое обеспечение деятельности коллектива вуза, что будет содействовать укреплению корпоративной культуры университета, а значит, осознанному сплочению работников вуза для достижения его перспективных целей. В результате это будет способствовать искреннему убеждению каждого работника в том, что, достигая целей организации, он выигрывает и сам лично.

Второй аспект заключается в раскрытии потенциала военной

системы управления. Известно, что служебные обязанности руководителей профессиональной подготовкой на всех уровнях управления включают в себя обязанности командиров воинских подразделений. Так, например, начальник факультета – это не только декан, отвечающий за учебную и научную работу своего факультета. Он отвечает за боевую подготовку и мобилизационную готовность подразделения, воспитание, воинскую дисциплину и морально-психологическое состояние личного состава, безопасность военной службы, поддержание внутреннего порядка, сохранность и состояние вооружения, военной техники и других материальных средств, техническое, материальное, медицинское, социально-правовое и бытовое обеспечение подчиненных. Трудно представить декана, который после прочитанной лекции по своему предмету, проведения совета факультета и научной конференции не только отвечает за то, где и в каких условиях спят его подчиненные, но и сумеет собрать весь личный состав факультета в два часа ночи и выступить с ним в место рекогносцировки для отражения нападения противника.

Поэтому стоит отметить, что условия, временные рамки, средства и способы целенаправленных воздействий на курсанта несравнимо шире, чем на студента. Как показывает опыт, служебные, общественные, общие и специальные обязанности военнослужащих могут намного эффективнее использоваться при формировании у обучающихся востребованных «заказчиком» профессиональных способностей. Кроме того, наличие штатного управленческого звена в вузе на уровне курсов обучения и учебных групп позволяет совершенно по-иному сравнивать обязательную самостоятельную подготовку у курсантов и у студентов, также включенную в образовательную программу. Поэтому при подготовке ГОС ВПО третьего поколения, на наш взгляд, в образовательных требованиях должны быть закреплены возможности уклада повседневной деятельности курсантов.

Третьим аспектом, на наш взгляд, является то, что именно усиление потребностей обучаемых в самореализации и развитии творческого мышления способно вывести процесс профессиональной подготовки на новый качественный уровень. Поэтому мы поддерживаем точку зрения в том, что модернизацию содержания военно-технического образования нельзя рассматривать в отрыве от социально-гуманитарной подготовки [9]. Для практической реализации социально-гуманитарной подготовки в Военном инженерно-техническом университете была создана отдельная секция научно-технического совета, задача которой состояла в том, чтобы непрерывная социально-гуманитарная подготовка носила системный характер в течение всего периода обучения и стала необходимым структурным элементом инженерного образования.

Важнейшим условием качества профессиональной подготовки, обусловленным деятельностью профессорско-преподавательского состава, было признано обновление организационно-методического и социально-психологического аспектов образовательного процесса. Это потребовало пересмотра содержания постоянно действующих академических курсов переподготовки и повышения квалификации в университете по следующим направлениям [10]:

- повышение педагогического мастерства;
- профессиональная переподготовка;
- применение информационных технологий в учебном процессе и научных исследованиях;
- изучение передового опыта в перспективных областях науки, техники и технологии.

Преподавательский состав университета на академических курсах проходит переподготовку в группах:

- повышения квалификации преподавательского состава специально-технических дисциплин

вузов МО и военных кафедр гражданских вузов;

- повышения квалификации руководящего и преподавательского состава кафедр по вопросам управления образовательной деятельностью вузов;
- профессиональной переподготовки специалистов для получения дополнительной квалификации «Преподаватель высшей школы»;
- профессиональной переподготовки специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере педагогики высшей школы.

В учебном плане этих групп в первую очередь были пересмотрены учебные программы по дисциплинам:

- «Технологии профессионально-ориентированного обучения»;
- «Современные технологии обучения и управления»;
- «Педагогическая практика»;
- «Специальная техническая дисциплина и частная методика ее преподавания».

Для проведения учебных занятий по этим дисциплинам была создана рабочая группа преподавателей, представляющих различные кафедры и направления. Занятия с преподавателями стали ориентироваться на постоянный поиск и создание нетрадиционных технологических социальных и психолого-педагогических решений, использование идей и принципиально новых «высоких», обеспечивающих многократное повышение эффективности педагогического и учебного труда, технологий. Такой подход способен нейтрализовать технологический уклон предлагаемых моделей управления качеством образования и позволит решить основную задачу профессионального образования – заложить основы профессиональной культуры личности, создавая при этом необходимые предпосылки для последующей профессиональной самореализации личности. Так, высшее про-

фессиональное образование может стать синонимом развития личности, не только усвоившей социально и профессионально значимые ценности своей будущей профессиональной деятельности, но и сознательно владеющей методами и способами ее дальнейшего развития.

В заключение стоит отметить, что решение оперативных и стратегических задач в целом должно быть направлено на то, что отмечал еще Ф. Энгельс [11]: «...в артиллерии и инженерных войсках встречаются как раз те высокообразованные офицеры, которыми Россия хвалится перед Европой и широкое применение талантов которых действительно поощряется...».

126

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление в высшей школе: опыт, тенденции, перспективы / Руководитель авторского коллектива В.М. Филиппов. – М.: Логос, 2006. – С. 488.
2. Чепуренко Г.П. Новые ориентиры современного образования. Информационные аспекты: Монография. – С-Пб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2002. – С.163.
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов. Изд. второе доп., испр. и перераб. – М.: Логос, 1999. – С. 62.
4. Нечаев Н.Н. Профессионализм как основа профессиональной мобильности: Материалы к V заседанию методологического семинара 08.02.2005. –М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2005. – С. 95.
5. Вениаминов В.Н. Качество в негосударственном вузе. – С-Пб.: Изд-во политехн. ун-та, 2005. – С. 243.
6. Эфендиев А.Г., Дудина О.М. Социальный механизм формирования спроса на образовательные услуги высшей технической школы. – Квалиметрия человека и образования. Методология и практика. Кн. 1, часть II. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1993.
7. Федоров И.Б., Юдин Е.Г., Коршунов СВ., Третьяков А.Ф., Добряков А.А. Качество подготовки специалистов в МГТУ им. Баумана и стандарты международного проекта eur-ase / Качество высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности // Труды Международного симпозиума. Москва, 9-11 ноября 2005 года. – Томск: изд. ТПУ, 2005.
8. Добряков А.А. Психолого-педагогические основы подготовки элитных специалистов как творческих личностей (содержательные элементы субъект-объектной образовательной технологии М.: «ЛОГОС», 2001. – С. 341.
9. Похолков Ю., Чучалин А., Боев О., Могильницкий С. Обеспечение и оценка качества высшего образования // Высшее образование в России. – 2004., № 2. – С. 12-27.
10. Булат Р.Е. Системный подход в управлении - фундамент качества образования // На страже Родины. № 59 (27593) от 20.10.2006. – С. 4.
11. Армии Европы. К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч. 2-е изд. Т.11. – С. 478.

Summary

128

TECHNOLOGIES OF ENGINEERING AND ACADEMIC ACTIVITY DEALING WITH KNOWLEDGE AND INFORMATION, WHICH ARE APPROPRIATE TO INNOVATION DEVELOPMENT OF RUSSIA

Vziatyshv, V.F., Moscow Power Engineering Institute (Technical University) - MPEI

This paper proceeds with the discussion, which was started by P.A. Butyrin and I.B. Peshkov in the first issue (2008 year) of the journal "Izvestia of AEN RF", where the importance of the social order to scientific society was underlined: "Taking into consideration that the state partially disclaims responsibility for ... the science and education condition, then the Russian public organizations should assume the primary responsibility down to the limit".

The social imperative of the article is: today the inadequacy of national educational system takes the first place among the National safety threats. For innovation development of Russia (about which we are talking so much) it is vitally necessary to transfer from the dominant "scientific education" system to the system of "scientific-technological education".

The main idea of scientific-technological education is to join the three approaches: knowledge, activity and information into the united social-technological system. We show, how this integrated system of scientific-technological education will be able to prepare the citizens to "complete a lot and well done" together with other citizens using the whole treasure of human knowledge.

DIALECTICS OF THOROUGH TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE AS A MAIN PRINCIPLE FOR GRADUATES' INNOVATIVE THINKING FORMATION

Moskovchenko A.D., Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

The main question that is considered in the article is the innovative thinking formation of the graduates from the technical universities. The ontological and logical-methodological aspects are worth of mentioning. The ideas of G.S. Altsuller and the imaginary logic by N.A. Vasiliev are used to solve the innovative and technological problems. The research is conducted with the help of advanced materials for design and construction of nuclear power plants.

INNOVATIVE ADVANCED EDUCATION: TIME AND METHODOLOGY

Ivantseva T.G., Smirnova O.G., Vyatka State University

Innovative advanced education is closely associated with the appreciation of Time and its role in the modern world. According to the authors the main measuring unit of innovations in Higher Professional Education is the Lecturer. The innovation is possible only if the teachers are ready for advanced methodological thinking that should be provided by the appropriate policy of the university human resource management.

SCIENCE AND EDUCATION MATHEMATISATION – REQUIREMENTS FOR REALIZATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT

*G.P. Bakhtina, National Technical
University of Ukraine Kiev
Polytechnic Institute*

The modern systemic crisis of civilization, that is considered to come from the crisis of thinking, is substantially a projection of science and education crisis. Formation of a holistic, noospheric thinking is impossible without the process of science and education mathematization, which determines the direction of modern civilization and facilitates the development of the triune concept of Sustainable Development.

CREATIVE PERSON: FORMATION AND DEVELOPMENT IN TERMS OF INNOVATIVE EDUCATION

*Redin L.V., Kazan State
Technological University*

In the article it is risen the question of the interrelation of innovative economy with necessity of formation and development of the creative person, creative style of thinking. There are allocated two distinct in kind styles of thinking: binitarian or trinitarian (dialectic, ecological). The concept of integrative (metasystem) style of thinking is introduced. It is given the conceptual structure of disciplines on formation and development of the creative person.

INNOVATION THINKING IN ENGINEERING EDUCATION: CONDITIONS AND GENESIS

*Y.V. Karyakin, Tomsk Polytechnic
University*

The report presents a conceptual approach to paradigmatic innovation in engineering education. The essence of the innovation is to abandon the traditional pedagogical approach to the organization of the educational processes. As an alternative there are introduced the approach and technology of learning process design and execution, formed on the basis of biopsihological and social paradigm of education.

COMPETENCE APPROACH IN DESIGNING HIGHER EDUCATION (HE) PROGRAMS FOR PREPARING SPECIALISTS IN THE FIELD OF TECHNIQUES AND TECHNOLOGY TO INNOVATIVE ACTIVITY

*Muratova E.I., Tambov State Techni-
cal University, Fedorov I.V., Moscow
Automobile and Road Construction
Institute (State Technical University)*

There are given recommendations on designing educational programs and individual modules for training innovative experts in a competent format. It is proved the need to add the list of universal and professional competences of Bachelor and Master in Techniques and Technology with the competencies, describing ability to innovate. A content of the modules for the formation of general and special innovation culture is available. The didactic requirements to succeed in operating innovation-oriented educational programs are determined.

THE COMPETENT - FOCUSED SYSTEM OF FUNDAMENTAL DISCIPLINE TEACHING IN TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

*Petruk V.A., Vinnitsa National
Technical University, Ukraine*

The competent - focused approach to solve the problem of fundamental training of graduates from technical higher educational institutions, for example in higher mathematics, is discussed in the article. The priorities of advanced innovative engineering education are marked out. It is offered to form students' base level of professional competences of the prospective engineer, while teaching fundamental disciplines.

THE METHOD FOR LEARNING PROCESS ACTIVATION BY THE UNIVERSITY STUDENTS

Rogalev N.D., Doctor of Technical Science, professor, Head of the of Industrial Economics and Management Department, MPEI

Tabachny E.M., Philosophy Doctor, Associate professor Department of the Industrial Economics and Management Department, MPEI.

The new conception and teaching methodology developed and tested at the Department of Industrial Economics and Management, Moscow Power Engineering Institute is presented in the article. The Methodology targets to the transfer from the fact-based learning model to the model called 'teaching the learning process'. The article provides the content of the method and the results of testing.

THE ACCEPTANCE OF ENERGY-SAVING DESIGN DECISIONS AS CRUSIAL COMPETENCE OF GRADUATES FROM TECHNICAL UNIVERSITIES

Rakut'ko S.A., Far East State Agrarian University

It is noted the necessity of paying attention to the problems of energy-saving in the modern innovative

technical education. Urgency and importance of acceptance of energy-saving design decisions (AEDD) as a crucial competence in engineering is proved in the article. The components of the structure of AEDD - competence are introduced. The method of numerical estimation of AEDD - competence level is generated.

ALGORITHM AND TECHNIQUE OF WORKING OUT THE CURRICULUM ENGINEERING PREPARATION OF INNOVATIVELY FOCUSED PERSON

El'cov V., Skripachev A., Togliatti State University, Automotive institute

Nowadays formation of new educational program for engineer training is an essential problem almost for all high schools. Allocation of competences through analysing different kinds of engineering activity, and drawing up a matrix of such competences is a basis for the further curriculum structure formation in preparation innovatively focused person. Modularity of curriculum allows to form set competences of the graduate. Creativity thinking of educational activity object in the new program is provided with application of active forms of training.

DESIGNING OF AN ACADEMIC PROGRAM IN "MICROPROCESSOR TECHNICS"

Vakhtina H.A., Vostrukhin A.V., Stavropol State University of Agriculture

The urgency of the interdisciplinary academic program «Microprocessor technics» in an engineering education for the competence approach to the higher education is shown in the article. Pedagogically based academic program is offered to transform the

social experience in the personal one. Components of this program as well as their interaction are considered.

SCIENTIFIC AND ACADEMIC ESTIMATION OF AN URGENCY, ESSENCE AND PROBLEMS OF INNOVATIVE ACTIVITY IN RUSSIA

Soskov V.B., Tula State University

The analysis of innovative activity is carried out in the given work: the urgency of innovative activity, the contents and criteria of classification are considered, the functional model is constructed, arising problems and ways of their solving are described. The attention is payed to innovations in higher scientific and educational organizations of the Russian Federation - institutes and universities.

EMPIRICAL IMPLEMENTATION OF ADVANCED INNOVATION EDUCATIONAL PROJECTS

Kazakov Y.B., Schebnev V.S., Kologanov A.R., Khalturin V.Y., Ivanovo State Power University

Empirical implementation of advanced innovation educational projects is discussed in the article.

UNIVERSITY LEADERSHIP AS THE LEADERSHIP OF A VALUE-ORIENTED SYSTEM

B.L. Agranovich, V.A. Pushnykh, Tomsk Polytechnic University

The features of a university leadership as the leadership of a value-oriented organization are discussed in the article.

TECHNICAL UNIVERSITY TRANSFORMATION WITHING INNOVATION DEVELOPMENT STRATEGY OF ALTAI REGION

L.A.Korshunov, S.V. Novoselov, Polzunov Altai State Technical University

The article considers basic approaches to technical university transformation within the framework of the regional strategy of Altai innovation development which determine the conditions of "university-industry" system formation. The given work demonstrates distinctive features of research and innovation activity of Polzunov Altai State Technical University. Perspective areas of innovation activity development for achievement of social and economic results in the region conditions are shown in the article.

PROBLEMS OF MILITARY EDUCATION INNOVATION

Roman E. Bulat, Military Technical University (St. Petersburg)

The problems of military education innovations meet with some specific difficulties. They are connected with two main features of the educational process: its management and the development of the students' needs for self-perfection. The article analyses some facts which prevent the growth of the quality of students' professional training. Same ways to overcome those difficulties are given in the article.

Для заметок